



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0032242
(43) 공개일자 2017년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 7/28 (2006.01) G03B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 7/282 (2013.01)
G02B 7/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7036934
(22) 출원일자(국제) 2015년06월18일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년12월29일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/003048
(87) 국제공개번호 WO 2016/006168
국제공개일자 2016년01월14일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-143589 2014년07월11일 일본(JP)

(71) 출원인
미쓰미덴기가부시기가이샤
일본국 도쿄도 타마시 츠루마키 2쵸메 11반지 2
(72) 발명자
무라카미, 토모유키
일본 206-8567 도쿄도 타마시 츠루마키 2-11-2 미
쓰미덴기가부시기가이샤 나이
하야시, 이치로
일본 206-8567 도쿄도 타마시 츠루마키 2-11-2 미
쓰미덴기가부시기가이샤 나이
쿠도, 쇼타
일본 206-8567 도쿄도 타마시 츠루마키 2-11-2 미
쓰미덴기가부시기가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인필엔은지

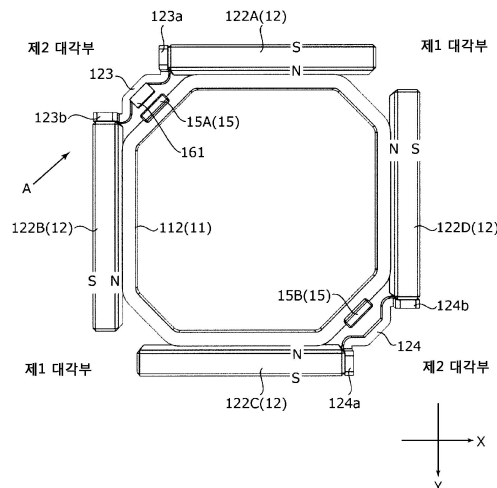
전체 청구항 수 : 총 15 항

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

(57) 요약

소형화, 전력 절약을 도모하는데 있어서 유리한 구조를 가지고, 또한 페루프 제어 방식으로 자동 핀트맞추기를 행하는 경우에 유용한 기술을 제공한다. 렌즈 구동장치는, 오토 포커스용 구동부와, 오토 포커스용 마그네틱부에 대해서 광축 방향으로 이격하여, 오토 포커스용 마그네틱부의 1개의 대각부에 대응하는 위치에, 검출 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치되는 홀 소자와, 홀 소자에 근접하여, 착자 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치되는 제1 위치검출용 자석과, 제1 위치검출용 자석과 동일한 구성을 가지고, 제1 위치검출용 자석과 광축 방향에 대해서 점대칭의 위치에 배치되는 제2 위치검출용 자석을 구비한다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류
G03B 5/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

렌즈부의 주위에 배치되는 오토 포커스용 코일부와, 폭 방향으로 착자되어 사각 프레임 형상으로 배치되는 4개의 영구자석으로 구성되어 상기 오토 포커스용 코일부에 대해서 지름 방향으로 이격하여 배치되는 오토 포커스용 마그넷부를 가지고, 상기 오토 포커스용 코일부와 상기 오토 포커스용 마그넷부로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, 상기 오토 포커스용 마그넷부를 포함한 오토 포커스 고정부에 대해서 상기 오토 포커스용 코일부를 포함한 오토 포커스 가동부를 광축 방향으로 이동시킴으로써 자동적으로 핀트맞추기를 행하는 오토 포커스용 구동부와,

상기 오토 포커스용 마그넷부에 대해서 광축 방향으로 이격하여, 상기 오토 포커스용 마그넷부의 1개의 대각부에 대응하는 위치에, 검출 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치되는 홀 소자와,

상기 홀 소자에 근접하여, 착자 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치되는 제1 위치검출용 자석과,

상기 제1 위치검출용 자석과 동일한 구성을 가지고, 상기 제1 위치검출용 자석과 광축 방향에 대해서 점대칭인 위치에 배치되는 제2 위치검출용 자석을 구비하는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 4개의 영구자석은, 각각, 길이 방향에 있어서, 상기 제1 위치검출용 자석 또는 상기 제2 위치검출용 자석과 근접하는 끝면에, 요크부를 가지는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 요크부 중, 서로 이웃하는 요크부끼리가 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 위치검출용 자석과 상기 오토 포커스용 마그넷부의 근접하는 부분끼리가 같은 극성이고,

상기 제2 위치검출용 자석과 상기 오토 포커스용 마그넷부의 근접하는 부분끼리가 같은 극성인 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 오토 포커스 고정부에 대해서 상기 오토 포커스 가동부를 탄성 지지하는 탄성 지지부를 구비하고,

상기 제1 위치검출용 자석 및 상기 제2 위치검출용 자석은, 상기 오토 포커스 가동부의 기준 위치에서 상기 오토 포커스 가동부에 대한 이동 방향 작용력이 0이고, 또한 상기 오토 포커스 가동부가 이동했을 때에 상기 탄성 지지부의 복원력과 역방향으로 이동 방향 작용력이 발생하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 오토 포커스 가동부는, 상기 오토 포커스용 코일부를 배치하는 코일 권선부와, 상기 오토 포커스용 코일부의 양단부의 각각을 연결하는 연결부를 가지는 렌즈 홀더를 구비하고,

상기 연결부는, 지름 방향 외측으로 돌출하여 형성되어, 지름 방향 내측을 향하여 좁아지는 테이퍼 형상을 가지

는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 오토 포커스 가동부 및 상기 오토 포커스 고정부를 포함한 오토 포커스 유닛에 배치되는 떨림 보정용 마그넷부와, 상기 떨림 보정용 마그넷부에 대해서 광축 방향으로 이격하여 배치되는 떨림 보정용 코일부를 가지고, 상기 떨림 보정용 코일부와 상기 떨림 보정용 마그넷부로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, 상기 떨림 보정용 코일부를 포함한 떨림 보정 고정부에 대해서 상기 떨림 보정용 마그넷부를 포함한 떨림 보정 가동부를 광축 방향에 직교하는 평면내에서 요동시킴으로써 떨림 보정을 행하는 떨림 보정용 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 오토 포커스용 마그넷부는, 상기 떨림 보정용 마그넷부를 겹치는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 떨림 보정 고정부에 대해서, 상기 떨림 보정 가동부를 광축 방향으로 이격한 상태로 지지하는 지지 부재를 구비하고,

상기 지지 부재는, 상기 오토 포커스용 코일부로의 급전경로가 되는 2개의 코일 급전용 서스펜션 와이어와, 상기 홀 소자의 급전경로가 되는 2개의 홀 소자 급전용 서스펜션 와이어와, 상기 홀 소자의 신호 경로가 되는 2개의 신호용 서스펜션 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 홀 소자의 근방의 온도를 검출하기 위한 온도 검출부를 가지는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 온도 검출부는,

저항 회로를 포함하고, 상기 저항 회로의 저항값에 기초하여 상기 온도를 검출하는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 온도 검출부는,

상기 홀 소자가 배치된 기관에 설치되는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 온도 검출부는, 상기 홀 소자의 저항값에 기초하여 상기 온도를 검출하는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

청구항 14

제1항에 기재된 렌즈 구동장치와,

상기 오토 포커스 가동부에 장착되는 렌즈부와,

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

청구항 15

정보기기 또는 수송기기인 카메라 탑재 장치로서,

제14항에 기재된 카메라 모듈을 구비하는 것을 특징으로 하는 카메라 탑재 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 오토 포커스용의 렌즈 구동장치, 오토 포커스 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 생기는 손떨림(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 특허문헌 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 요동시키기 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 이격하여 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 「AF 고정부」라고 부름)에 대해서 렌즈부 및 AF용 코일부를 포함한 오토 포커스 가동부(이하 「AF 가동부」라고 부름)를 광축 방향으로 이동시킴으로써, 자동적으로 핀트맞추기가 행해진다. AF 가동부 및 AF 고정부를 합하여 「오토 포커스 유닛(AF 유닛)」이라고 부른다.

[0005] OIS용 구동부는, 예를 들면 AF 유닛에 배치되는 떨림 보정용 마그넷부(이하 「OIS용 마그넷부」라고 부름)와, OIS용 마그넷부에 대해서 광축 방향으로 이격하여 배치되는 떨림 보정용 코일부(이하 「OIS용 코일부」라고 부름)를 가진다. AF 유닛 및 OIS용 마그넷부를 포함한 떨림 보정 가동부(이하 「OIS 가동부」라고 부름)는, 지지 부재에 의해서 OIS용 코일부를 포함한 떨림 보정 고정부(이하 「OIS 고정부」라고 부름)에 대해서 광축 방향으로 이격된 상태로 지지된다. OIS용 마그넷부와 OIS용 코일부로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, OIS 가동부를 광축 방향에 직교하는 평면내에서 요동시킴으로써, 떨림 보정이 행해진다.

[0006] 또, 특허문헌 1, 2에서는, 렌즈 구동장치의 소형, 저배화를 도모하는 관점에서, OIS용 마그넷부 및 AF용 마그넷부로서 동일한 마그넷부를 이용하는 것이 개시되어 있다. OIS용 마그넷부와 AF용 마그넷부를 겸용하는 마그넷부를 「구동용 마그넷부」라고 부른다.

[0007] 또, 특허문헌 2에서는, AF 고정부에 홀 소자를 배치하고, AF 가동부에 위치검출용 자석을 배치하여, 홀 소자에 의해서 AF 가동부의 위치를 검출하고, 이 검출 결과에 기초하여 AF용 구동부의 보이스 코일 모터의 동작을 제어하는 것이 제안되어 있다(이른바 페루프 제어 방식). 페루프 제어 방식에 의하면, 보이스 코일 모터의 히스테리시스 특성을 고려할 필요가 없고, 또 AF 가동부의 위치가 안정된 것을 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.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허공개 제2013-210550호 공보
(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 특허공개 제2012-177753호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 특허문헌 2에 기재된 렌즈 구동장치와 같이, 광축 방향에서 본 평면에 있어서 구동용 마그네티 정방향의 대각 위치에 배치되는 경우, 정방향의 4번의 각각의 중앙 부근은 구동용 마그네티부의 누설 자속이 극히 적다. 따라서, 이 부분에 위치검출용 자석 및 홀 소자를 배치함으로써, AF 가동부의 위치를 검출하기 위한 자기회로를 용이하게 형성할 수 있다.
- [0010] 한편, 특허문헌 1에 기재된 렌즈 구동장치에서는, 구동용 마그네티부를 구성하는 4개의 영구자석이 사각 프레임 형상으로 배치된다. 이 경우, 특허문헌 2에 기재된 영구자석의 배치와 비교해 유효 자속이 증대하므로, AF 가동부를 이동시키기 위한 소비 전력을 저감할 수 있다.
- [0011] 그렇지만, AF 가동부에 위치검출용 자석을 배치하고, AF 고정부에 홀 소자를 배치하여, AF 가동부의 위치를 검출하려고 했을 경우, 사방에 영구자석이 배치되어 있기 때문에, 구동용 마그네티부의 누설 자속의 영향을 적지 않게 받는다. 또, 구동용 마그네티부와 위치검출용 자석 및 홀 소자와의 이격 거리를 크게 함으로써 구동용 마그네티부의 누설 자속의 영향을 저감할 수는 있지만, 렌즈 구동장치의 사이즈가 커진다는 문제가 있다.
- [0012] 이와 같이, 사각 프레임 형상으로 배치된 영구자석으로 구동용 마그네티부가 구성되는 렌즈 구동장치에 있어서는, 자동 핀트맞추기를 위해 페루프 제어를 행하는 것은 곤란하다.
- [0013] 본 발명의 목적은, 소형화, 전력 절약을 도모하는데 유리한 구조를 가지고, 또 페루프 제어 방식으로 자동 핀트맞추기를 행하는 경우에 유용한 렌즈 구동장치, 이것을 구비한 카메라 모듈, 및 카메라 탑재 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명에 따른 렌즈 구동장치는, 렌즈부의 주위에 배치되는 오토 포커스용 코일부와, 폭 방향으로 착자(着磁)되어 사각 프레임 형상으로 배치되는 4개의 영구자석으로 구성되어 상기 오토 포커스용 코일부에 대해서 지름 방향으로 이격하여 배치되는 오토 포커스용 마그네티부를 가지고, 상기 오토 포커스용 코일부와 상기 오토 포커스용 마그네티부로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, 상기 오토 포커스용 마그네티부를 포함한 오토 포커스 고정부에 대해서 상기 오토 포커스용 코일부를 포함한 오토 포커스 가동부를 광축 방향으로 이동시킴으로써 자동적으로 핀트맞추기를 행하는 오토 포커스용 구동부와,
- [0015] 상기 오토 포커스용 마그네티부에 대해서 광축 방향으로 이격하여, 상기 오토 포커스용 마그네티부의 하나의 대각부에 대응하는 위치에, 검출 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치되는 홀 소자와,
- [0016] 상기 홀 소자에 근접하여, 착자 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치되는 제1 위치검출용 자석과,
- [0017] 상기 제1 위치검출용 자석과 동일한 구성을 가지고, 상기 제1 위치검출용 자석과 광축 방향에 대해서 점대칭의 위치에 배치되는 제2 위치검출용 자석을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명에 따른 카메라 모듈은, 상기의 렌즈 구동장치와,
- [0019] 상기 오토 포커스 가동부에 장착되는 렌즈부와,
- [0020] 상기 렌즈부에 의해 결상된 피사체상을 촬상하는 촬상부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명에 따른 카메라 탑재 장치는, 정보기기 또는 수송기기인 카메라 탑재 장치이며, 상기의 카메라 모듈을 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 의하면, 오토 포커스용 마그네틱부의 누설 자속의 영향을 최소한으로 억제할 수 있어 홀 소자의 검출 감도가 향상되므로, 오토 포커스 가동부의 광축 방향의 위치를 고정밀도로 검출할 수 있다. 따라서, 소형화, 전력 절약을 도모할 수 있음과 동시에, 페루프 제어 방식으로 자동 핀트맞추기를 행하는 경우에 유용하다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 한 실시형태에 따른 카메라 모듈을 탑재하는 스마트 폰을 나타내는 도면이다.
 도 2는 카메라 모듈의 외관 사시도이다.
 도 3은 카메라 모듈의 분해 사시도이다.
 도 4는 렌즈 구동장치의 분해 사시도이다.
 도 5는 OIS 가동부의 분해 사시도이다.
 도 6은 OIS 가동부의 평면도이다.
 도 7은 OIS 가동부의 저면도이다.
 도 8은 렌즈 홀더의 평면도이다.
 도 9는 연결부 근방의 확대도이다.
 도 10은 OIS 고정부의 분해 사시도이다.
 도 11은 홀 소자와 위치검출용 자석의 배치를 나타내는 평면도이다.
 도 12는 홀 소자와 제1의 위치검출용 자석의 배치를 나타내는 측면도이다.
 도 13은 홀 소자와 위치검출용 자석의 배치를 나타내는 사시도이다.
 도 14는 AF 가동부에 발생하는 이동 방향(Z방향) 작용력의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 15는 위치 검출용 기관의 제1면과 제2면을 나타내는 평면도이다.
 도 16은 위치 검출용 기관을 나타내는 회로도이다.
 도 17은 차량탑재용 카메라 모듈을 탑재하는 카메라 탑재 장치로서의 자동차를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면에 기초하여 상세하게 설명한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 한 실시형태에 따른 카메라 모듈(A)을 탑재하는 스마트 폰(M)을 나타내는 도면이다. 도 1의 (a)는 스마트 폰(M)의 정면도이고, 도 1의 (b)는 스마트 폰(M)의 배면도이다.

[0026] 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 핀트맞추기를 자동적으로 행함과 동시에, 촬영시 발생하는 손떨림(진동)을 광학적으로 보정하여 떨림이 없는 화상을 촬영할 수 있다.

[0027] 도 2는 카메라 모듈(A)의 외관 사시도이다. 도 3은 카메라 모듈(A)의 분해 사시도이다.

[0028] 도 2, 도 3에 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 실제 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.

[0029] 카메라 모듈(A)은, 원통 형상의 렌즈 배열에 렌즈가 수용되어 되는 렌즈부(도면표시 생략), 오토 포커스용 및 떨림 보정용의 렌즈 구동장치(1), 렌즈부에 의해 결상된 피사체상을 촬상하는 촬상부(도면표시 생략), 및 전체를 감싸는 실드 커버(2) 등을 구비한다.

[0030] 실드 커버(2)는, 광축 방향에서 본 평면도에서 정방형의 덮개있는 사각통체이며, 상면에 원형의 개구(2a)를 가진다. 이 개구(2a)로부터 렌즈부(도시 생략)가 외부로 임한다. 실드 커버(2)는, 저부에 렌즈 구동장치(1)(배

이스 부재(23)에 장착하기 위한 걸림편(2b)을 가진다. 걸림편(2b)은 실드 커버(2)의 저부로부터 아래쪽으로 돌출한다. 또, 걸림편(2b)에는 슬릿(2c)이 형성되어 탄성변형하기 쉽도록 되어 있다.

[0031] 촬상부(도면표시 생략)는, 촬상 소자(도면표시 생략)를 가지고, 렌즈 구동장치(1)의 광축 방향 결상측에 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.

[0032] 도 4는 렌즈 구동장치(1)의 분해 사시도이다.

[0033] 도 4에 나타내는 것처럼, 렌즈 구동장치(1)는, OIS 가동부(10), OIS 고정부(20) 및 지지 부재(30) 등을 구비한다. OIS 가동부(10)는, OIS용 보이스 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 구동부를 포함한 「AF 유닛」에 다름없다.

[0034] OIS 가동부(10)는, OIS 고정부(20)에 대해서 광축 방향 수광측에 이격하여 배치되어, 지지 부재(30)에 의해서 OIS 고정부(20)와 연결된다. 구체적으로는, 지지 부재(30)는, Z방향을 따라 연장된 6개의 서스펜션 와이어로 구성된다(이하 「서스펜션 와이어(30)」라고 부름). 서스펜션 와이어(30)의 일단(상단)은 OIS 가동부(10)(상측 탄성 지지부(13))에 고정되고, 타단(하단)은 OIS 고정부(20)(코일 기판(21))에 고정된다. OIS 가동부(10)는, 서스펜션 와이어(30)에 의해서 XY평면내에서 요동 가능하게 지지된다.

[0035] 본 실시형태에서, 6개의 서스펜션 와이어(30) 중, 서스펜션 와이어(31A, 31B)는 홀 소자(161)(도 5 참조)의 신호 경로로서 사용되고(신호용 서스펜션 와이어), 서스펜션 와이어(32A, 32B)는 홀 소자(161)로의 급전 경로로서 사용되고(홀 소자 급전용 서스펜션 와이어), 서스펜션 와이어(33A, 33B)는 AF용 코일부(112)(도 5 참조)로의 급전 경로로서 사용된다(코일 급전용 서스펜션 와이어). 한편, 서스펜션 와이어(30)의 갯수는, 이것으로 한정되지 않고, 6개보다 많아도 좋다.

[0036] 도 5는 OIS 가동부(10)의 분해 사시도이다. 도 6은 OIS 가동부(10)의 평면도이다. 도 7은 OIS 가동부(10)의 저면도이다.

[0037] 도 5~도 7에 나타내는 것처럼, OIS 가동부(10)(AF 유닛)는, AF 가동부(11), AF 고정부(12), 상측 탄성 지지부(13), 하측 탄성 지지부(14) 등을 구비한다. AF 가동부(11)는, AF 고정부(12)에 대해서 지름 방향 내측으로 이격하여 배치되어, 상측 탄성 지지부(13) 및 하측 탄성 지지부(14)에 의해서 AF 고정부(12)와 연결된다.

[0038] AF 가동부(11)는, AF용 보이스 코일 모터를 구성하는 코일부를 가지고, 핀트맞추기시에 광축 방향으로 이동하는 부분이다. AF 고정부(12)는, AF용 보이스 코일 모터를 구성하는 마그넷부를 가지는 부분이다. 즉, 렌즈 구동장치(1)의 AF용 렌즈 구동부에는, 무빙 코일 방식이 채용되어 있다.

[0039] AF 가동부(11)는, 렌즈 홀더(111), AF용 코일부(112) 및 위치검출용 자석(15)을 가진다.

[0040] 렌즈 홀더(111)는, 원통 형상의 부재이고, 내주면에 렌즈부(도면표시 생략)가 접착 또는 나사에 의해 고정된다.

[0041] 렌즈 홀더(111)는, 외주면의 하반부에 모따기된 4각 형상의 코일 권선부(111a)를 가진다. 렌즈 홀더(111)는, 외주면의 상반부에서 X방향 및 Y방향(이하 「십자 방향」이라고 부름)과 교차하는 4개의 부분에, 지름 방향 외측으로 튀어나온 돌출부(111b)를 가진다. 돌출부(111b)는 코일 권선부(111a)보다 지름 방향 외측으로 튀어나오게 형성된다. 이 돌출부(111b)의 상면이 AF 가동부(11)의 광축 방향 수광측으로의 이동을 규제하기 위한 걸림부가 되고, 돌출부(111b)의 하면이 AF 가동부(11)의 광축 방향 결상측으로의 이동을 규제하기 위한 걸림부가 된다.

[0042] 렌즈 홀더(111)는, 외주면의 상반부에서, 십자 방향을 45° 회전한 방향(이하 「대각방향」이라고 부름)과 교차하는 4개 부분에 돌출부(111c, 111d)를 가진다. 돌출부(111c, 111d)는, 상측 탄성 지지부(13)를 고정하기 위한 상측 스프링 고정부가 된다(이하 「상측 스프링 고정부(111c)」, 「상측 스프링 고정부(111d)」라고 부름).

[0043] 상측 스프링 고정부(111c, 111d)는, 상측 탄성 지지부(13)를 위치결정하여 고정하기 위한 상측 보스(111e)를 가진다. 상측 스프링 고정부(111c, 111d) 중 제1 대각부에 위치하는 2개의 상측 스프링 고정부(111c)는, 지름 방향 외측으로 돌출하는 연결부(111h)를 가진다. 상측 스프링 고정부(111c, 111d) 중 제2 대각부에 위치하는 2개의 상측 스프링 고정부(111d)는, 위치검출용 자석(15)을 배치하기 위한 자석 수용부(111i)를 가진다.

- [0044] 렌즈 홀더(111)는, 하면의 네 귀퉁이에 하측 탄성 지지부(14)를 고정하는 하측 스프링 고정부(111f)를 가진다. 하측 스프링 고정부(111f)는, 하측 탄성 지지부(14)를 위치결정하여 고정하기 위한 하측 보스(111g)를 가진다.
- [0045] AF용 코일부(112)는, 핀트맞추기시에 통전되는 공심 코일이며, 렌즈 홀더(111)의 코일 권선부(111a)의 외주면에 권선된다. AF용 코일부(112)의 일단은 렌즈 홀더(111)의 한쪽 연결부(111h)에, 타단은 다른 쪽 연결부(111h)에 연결된다.
- [0046] 렌즈 홀더(111)의 연결부(111h)의 구조를 도 8, 도 9에 나타낸다. 도 8은 렌즈 홀더(111)의 평면도이다. 도 9는 연결부(111h) 근방의 확대도이다.
- [0047] 통상, AF용 코일부(112)는, 권선기를 이용하여 렌즈 홀더(111)의 코일 권선부(111a)에 권선된 후, 수작업에 의해서 양단부가 연결부(111h, 111h)에 연결된다. 종래는, 코일 권선 영역보다 바깥쪽에 연결부의 기단부가 오도록, 연결부가 레이아웃 되고 있었다. 코일 권선 영역보다 안쪽에 연결부의 기단부가 위치하면, AF용 코일부(112)의 단부를 연결부의 기단부로부터 차례로 연결하는 작업이 현저하게 곤란하기 때문이다.
- [0048] 이에 비해, 본 실시형태에서는, 연결부(111h)가 지름 방향 내측, 즉 기단부(111j)를 향해 좁아지는 테이퍼 형상을 가진다. 이 경우, 텐션을 주면서 연결하는 작업을 행함으로써, AF용 코일부(112)의 단부는 부드럽게 기단부(111j)쪽으로 이동하여 정렬권선된다. 따라서, 코일 권선 영역보다 안쪽에 기단부(111j)가 오도록 연결부(111h)를 레이아웃 할 수 있다. 즉, 연결 작업의 효율을 해치는 일 없이 렌즈 홀더(111)의 외형 치수를 작게 할 수 있다.
- [0049] 위치검출용 자석(15)은 렌즈 홀더(111)의 상측 스프링 고정부(111d)에 형성된 자석 수용부(111i)에 배치된다. 위치 검출부(16)에 대응하는 쪽에 배치되는 위치검출용 자석(15)(이하 「제1 위치검출용 자석(15A)」라고 부름, 도 5에는 나타나지 않음)이, 실제로 AF 가동부(11)의 위치 검출에 이용된다. 다른 쪽의 위치검출용 자석(15)(이하 「제2 위치검출용 자석(15B)」라고 부름)은, AF 가동부(11)의 위치 검출에는 이용되지 않는 더미 자석이다. 제2 위치검출용 자석(15B)은, AF 가동부(11)에 작용하는 자력을 밸런싱하여 AF 가동부(11)의 자세를 안정시키기 위해서 배치된다. 즉, 제2 위치검출용 자석(15B)을 배치하지 않을 경우, 마그네틱부(122)가 발생하는 자계에 의해 AF 가동부(11)에 균형을 잃은 자력이 작용하여, AF 가동부(11)의 자세가 불안정하게 되므로, 제2 위치검출용 자석(15B)을 배치함으로써 이것을 방지하고 있다. 위치검출용 자석(15)은, 예를 들면, 온도 특성이 뛰어나 고온 환경하의 사용에 적합한 사마리움코발트 자석이다.
- [0050] AF 고정부(12)는, 마그네틱 홀더(121), 마그네틱부(122) 및 위치 검출부(16)를 가진다. 도 5에서는 마그네틱 홀더(121)에 마그네틱부(122)를 장착한 상태로 나타내고 있지만, 실제로는 마그네틱 홀더(121)에 AF 가동부(11)가 삽입된 후 마그네틱부(122)가 장착된다.
- [0051] 마그네틱 홀더(121)는, 평면에서 봤을 때 정방형의 사각통 형상을 가진다. 마그네틱 홀더(121)는, 측벽끼리의 4개의 연결부(Z축 방향을 따른 4개의 모서리)에, 지름 방향 내측으로 오목하게 형성되는 원호 홈을 가진다. 이 원호 홈(121a)에 서스펜션 와이어(30)가 배치된다.
- [0052] 마그네틱 홀더(121)는, 내주면 상부에 지름 방향 안쪽으로 튀어나온 4개의 스톱퍼부(121b)를 가진다. 스톱퍼부(121b)가 형성되어 있지 않은 절결부(121c)에 렌즈 홀더(111)의 상측 스프링 고정부(111d)가 끼워넣어진다.
- [0053] 마그네틱 홀더(121)는, 상부의 네 귀퉁이에 상측 탄성 지지부(13)를 고정하는 상측 스프링 고정부(121d)를 가진다. 상측 스프링 고정부(121d)는, 상측 탄성 지지부(13)를 위치결정하여 고정하기 위한 상측 보스(121e)를 가진다. 상측 스프링 고정부(121d)의 모서리부(121f)의 상면은 주변보다 약간 오목하게 형성되어, 상측 탄성 지지부(13)를 장착했을 때에 틈새가 형성되도록 되어 있다. 또, 상측 스프링 고정부(121d)의 모서리부(121f)는, 서스펜션 와이어(30)가 삽입 관통되는 와이어 관통부(121g)를 가진다.
- [0054] 마그네틱 홀더(121)는, 하면의 네 귀퉁이에 하측 탄성 지지부(14)를 고정하는 하측 스프링 고정부(도면표시 생략)를 가진다. 하측 스프링 고정부(도면표시 생략)는, 하측 탄성 지지부(14)를 위치결정하여 고정하기 위한 하측 보스(121h)를 가진다.
- [0055] 마그네틱부(122)는, 4개의 형상의 영구자석(122A~122D) 및 연결 요크(123)를 가진다. 영구자석(122A~122D)은 마그네틱 홀더(121)의 4개의 측벽의 내면을 따라 배치된다. 영구자석(122A, 122C)이 Y방향으로 대향해서 배치되고, 영구자석(122B, 122D)이 X방향으로 대향해서 배치된다. 마그네틱부(122)와 마그네틱 홀더(121)의 스톱퍼부(121b) 사이의 공간(S)에, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111b)가 위치하게 된다.
- [0056] 영구자석(122A~122D)은 AF용 코일부(112)에 지름 방향으로 직교하는 자계가 형성되도록 착자되어 있다. 예를

들면, 영구자석(122A~122D)은 내주측이 N극, 외주측이 S극으로 착자되어 있다. 영구자석(122A~122D)은, 예를 들면 네오듐 자석이다.

- [0057] 마그네틱부(122) 및 AF용 코일부(112)에 의해서, AF용 보이스 코일 모터가 구성된다. 또, 마그네틱부(122)는 AF용 마그네틱부와 OIS용 마그네틱부를 겸한다.
- [0058] 영구자석(122A)의 한쪽의 길이 방향 끝면과 이것에 인접하는 영구자석(122B)의 길이 방향 끝단은, 평면에서 봤을 때 W형상의 연결 요크(123)에 의해 연결된다. 연결 요크(123)는 한쪽 단부에 요크부(123a)를 가지고, 다른 쪽 단부에 요크부(123b)를 가진다. 즉, 영구자석(122A)의 제1 위치검출용 자석(15A)과 근접하는 끝면에 요크부(123a)가 배치되고, 영구자석(122B)의 제1 위치검출용 자석(15A)과 근접하는 끝면에 요크부(123b)가 배치된다.
- [0059] 마찬가지로, 영구자석(122C)의 한쪽의 길이 방향 끝면과, 이것에 인접하는 영구자석(122D)의 길이 방향 끝면은, 평면에서 봤을 때 W형상의 연결 요크(124)에 의해서 연결된다. 영구자석(122C)의 제2 위치검출용 자석(15B)과 근접하는 끝면에 요크부(124a)가 배치되고, 영구자석(122D)의 제2 위치검출용 자석(15B)과 근접하는 끝면에 요크부(124b)가 배치된다.
- [0060] 요크부(123a, 123b)는, 마그네틱부(122)가 발생하는 자속이 홀 소자(161)의 검출부와 교차하는 것을 억제하기 위해, 즉 누설 자속을 저감시키기 위해 이용된다. 요크부(123a, 123b)를 배치함으로써 홀 소자(161)의 검출 감도가 향상된다.
- [0061] 요크부(123a, 123b)를 배치한 경우, 제1 위치검출용 자석(15A)과의 사이에 흡인력이 생긴다. 요크부(124a, 124b)는 AF 가동부(11)에 작용하는 자력을 뿔런싱하여, AF 가동부(11)의 자세를 안정시키기 위해서 배치된다.
- [0062] 본 실시형태에서는 연결 요크(123, 124)를 적용하고 있지만, 요크부(123a, 123b, 124a, 124b)는 각각 독립된 부재로 구성되어 있어도 좋다.
- [0063] 단, 요크부(123a, 123b)는, 본 실시형태에 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 위치검출용 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 있기 때문에, AF용 구동부의 구동 특성이 향상된다. 또, AF 고정부(12)의 강도를 보강하는데 있어서도 유용하다.
- [0064] 위치 검출부(16)는, 마그네틱 홀더(121)의 4개의 상측 스프링 고정부(121d) 중, 제2 대각부에 위치하는 상측 스프링 고정부(121d)에 배치된다. 위치 검출부(16)는, 홀 효과를 이용하여 자계의 변화를 검출하는 홀 소자(161)와, 홀 소자(161)로의 급전과 검출 신호 취득용의 위치 검출용 기관(162)을 가진다. 홀 소자(161)는, 반도체 소자로 이루어지는 검출부(161a)(도 12 참조)를 가지고, 검출부(161a)의 검출 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치된다. 위치 검출부(16)는, 주로 제1 위치검출용 자석(15A)에 의한 자계의 변화를 검출한다. 이에 의해, 광축 방향에서의 AF 가동부(11)의 위치가 검출된다.
- [0065] 상측 탄성 지지부(13)는, 예를 들면 베릴륨동, 니켈동, 스텐레스강 등으로 이루어지는 판스프링이고, 평면에서 봤을 때 전체적으로 정방형 모양을 가진다. 상측 탄성 지지부(13)는, AF 고정부(12)에 대해서 AF 가동부(11)를 탄성 지지하는 상측 판스프링(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 판스프링(131, 132), 전원 라인부(133, 134) 및 신호 라인부(135, 136)는, 한 장의 금속판을 천공하여 절단함으로써 성형된다.
- [0066] 상측 판스프링(131)은 2개의 스프링부(131A, 131B)를 가진다. 스프링부(131A)는, 렌즈 홀더(111)에 고정되는 렌즈 홀더 고정부(131a), 렌즈 홀더 고정부(131a)의 지름 방향 외측에 배치되고 마그네틱 홀더(121)에 고정되는 마그네틱 홀더 고정부(131b) 및 렌즈 홀더 고정부(131a)와 마그네틱 홀더 고정부(131b)를 연결하는 암부(131c)를 가진다. 마찬가지로, 스프링부(131B)는, 렌즈 홀더 고정부(131d), 마그네틱 홀더 고정부(131e) 및 암부(131f)를 가진다. 렌즈 홀더 고정부(131a, 131d)는 암부(131c)의 내측에서 연결되고, 마그네틱 홀더 고정부(131b, 131e)는 암부(131c)의 외측에서 연결된다.
- [0067] 렌즈 홀더 고정부(131a, 131d)는, 렌즈 홀더(111)의 상측 보스(111e)에 대응하는 고정 구멍(131g, 131h)을 가진다. 마그네틱 홀더 고정부(131b, 131e)는, 마그네틱 홀더(121)의 상측 보스(121e)에 대응하는 고정 구멍(131i, 131j)을 가진다. 암부(131c, 131f)는 꺾인 부분(131k, 131l)을 가지고, XY평면내에서 물결치듯이 연장된다. 이러한 형상으로 함으로써, 암부(131c, 131f)에 작용하는 비틀림 모멘트를 저감시킬 수 있다.

- [0068] 상측 판스프링(131)은, 마그넷 홀더 고정부(131b)로부터 만곡하여 확장된 와이어 접속부(131n)를 가진다. 와이어 접속부(131n)에는 AF용 코일부(112)로의 급전용 서스펜션 와이어(33B) (도 4 참조)가 접속된다.
- [0069] 상측 판스프링(131)은, 렌즈 홀더 고정부(131d)로부터 확장된 연결 접속부(131p)를 가진다. 연결 접속부(131p)는 렌즈 홀더(111)의 한쪽의 연결부(111h)에 연결된 AF용 코일부(112)의 일단부에 접속된다.
- [0070] 상측 판스프링(132)은, 상측 판스프링(131)과 완전하게 동일한 형상은 아니지만, 기본적인 구조는 동일하므로 설명을 생략한다. 상측 판스프링(132)의 와이어 접속부(132n)에는, AF용 코일부(112)로의 급전용의 서스펜션 와이어(33A)(도 4 참조)가 접속된다. 또, 연결 접속부(132p)는, 렌즈 홀더(111)의 다른 쪽의 연결부(111h)에 연결된 AF용 코일부(112)의 타단부에 접속된다.
- [0071] 전원 라인부(133)는, 양단부에 마그넷 홀더(121)의 상측 보스(121e)에 대응하는 고정 구멍(133a, 133b)을 가진다. 전원 라인부(133)는, 한쪽의 단부에 만곡하여 확장된 와이어 접속부(133c)를 가진다. 와이어 접속부(133c)에는 홀 소자(161)로의 급전용의 서스펜션 와이어(32A)(도 4 참조)가 접속된다. 전원 라인부(133)의 다른 쪽의 단부는 위치 검출용 기관(162)의 전원 단자(162a)에 접속된다.
- [0072] 전원 라인부(134)는 전원 라인부(133)와 대칭적인 형상을 가진다. 전원 라인부(134)의 와이어 접속부(134c)에는 홀 소자(161)로의 급전용의 서스펜션 와이어(32B)가 접속된다. 또, 전원 라인부(134)의 다른 쪽의 단부는 위치 검출용 기관(162)의 전원 단자(162d)에 접속된다.
- [0073] 신호 라인부(135)는 마그넷 홀더(121)의 상측 보스(121e)에 대응하는 고정 구멍(135a)을 가진다. 신호 라인부(135)는, 한쪽의 단부에 만곡하여 확장된 와이어 접속부(135b)를 가진다. 와이어 접속부(135b)에는 홀 소자(161)로부터의 검출 신호 취득용의 서스펜션 와이어(31A)(도 4 참조)가 접속된다. 신호 라인부(135)의 다른 쪽의 단부는 위치 검출용 기관(162)의 신호 단자(162b)에 접속된다.
- [0074] 신호 라인부(136)는 신호 라인부(135)와 대칭적인 형상을 가진다. 신호 라인부(136)의 와이어 접속부(136b)에는 홀 소자(161)로부터의 신호 취득용의 서스펜션 와이어(31B)가 접속된다. 또, 신호 라인부(136)의 다른 쪽의 단부는 위치 검출용 기관(162)의 신호 단자(162c)에 접속된다.
- [0075] 하측 탄성 지지부(14)는, 상측 탄성 지지부(13)와 마찬가지로, 예를 들면 베릴륨동, 니켈동, 스텐레스강 등으로 이루어지는 판스프링이며(이하 「하측 판스프링(14)」이라고 부름), 평면에서 봤을 때 전체적으로 정방형 모양을 가진다. 하측 판스프링(14)은 AF 고정부(12)에 대해서 AF 가동부(11)를 탄성 지지한다. 하측 판스프링(14)은 한 장의 금속판을 천공하고 절단함으로써 성형된다.
- [0076] 하측 판스프링(14)은 4개의 스프링부(14A~14D)를 가진다. 스프링부(14A~14D)는, 각각 렌즈 홀더(111)에 고정되는 렌즈 홀더 고정부(14a), 렌즈 홀더 고정부(14a)의 지름 방향 외측에 배치되어 마그넷 홀더(121)에 고정되는 마그넷 홀더 고정부(14b) 및 렌즈 홀더 고정부(14a)와 마그넷 홀더 고정부(14b)를 연결하는 암부(14c)를 가진다. 암부(14c)는 구불구불한 형상을 가진다.
- [0077] 서로 이웃하는 렌즈 홀더 고정부(14a)는 내측 링부(14d)에 의해서 연결된다. 서로 이웃하는 마그넷 홀더 고정부(14b)는 외측 링부(14e)에 의해서 연결된다.
- [0078] 렌즈 홀더 고정부(14a)는, 렌즈 홀더(111)의 하측 보스(111g)에 대응하는 고정 구멍(14f)을 가진다. 마그넷 홀더 고정부(14b)는, 마그넷 홀더(121)의 하측 보스(121i)에 대응하는 고정 구멍(14g)을 가진다.
- [0079] OIS 가동부(10)를 조립할 경우, 우선 마그넷 홀더(121)에 위치 검출부(16)(홀 소자(161) 및 위치 검출용 기관(162))가 장착되고, 마그넷 홀더(121)의 요크 수용부(도면표시 생략)에 연결 요크(123, 124)가 장착된다. 그리고, 상측 스프링 고정부(121d)에 상측 탄성 지지부(13)가 장착된다.
- [0080] 이 때, 전원 라인부(133, 134)의 일단은, 위치 검출용 기관(162)의 전원 단자(162a, 162d)에 납땜되어 전기적으로 접속된다. 또, 신호 라인부(135, 136)의 일단은, 위치 검출용 기관(162)의 신호 단자(162b, 162c)에 납땜되어 전기적으로 접속된다.
- [0081] 또, 상측 판스프링(131)의 꺾인 부분(131m, 131k)과 마그넷 홀더(121)의 사이 및 상측 판스프링(132)의 꺾인 부분(132m, 132k)과 마그넷 홀더(121)의 사이에는, 댐퍼재(도면표시 생략)가 배치된다. 이에 의해, 불요 공진(고차 공진 모드)의 발생이 억제되므로, 동작의 안정성을 확보할 수 있다. 댐퍼재는, 디스펜서를 사용하여 용이하게 도포할 수 있다. 댐퍼재로서는, 예를 들면 자외선 경화성의 실리콘 겔을 적용할 수 있다.
- [0082] 다음에, 렌즈 홀더(111)의 하측 스프링 고정부(111f)에 하측 판스프링(14)이 장착되고, 이 상태에서 렌즈 홀더

(111)가 광축 방향 결상측으로부터 마그넷 홀더(121)에 삽입된다. 이 때, 마그넷 홀더(121)의 절결부(121c)에 렌즈 홀더(111)의 상측 스프링 고정부(111d)가 끼워넣어진다. 그리고, 상측 판스프링(131, 132)이 렌즈 홀더(111)의 상측 스프링 고정부(111d)에 장착된다. 또, 마그넷 홀더(121)의 하측 스프링 고정부(도면표시 생략)에 하측 판스프링(14)이 장착된다.

[0083] 이 때, 상측 판스프링(131)의 연결 접속부(131p)는, 렌즈 홀더(111)의 한쪽의 연결부(111h)에 연결된 AF용 코일부(112)의 일단부에 납땜되어 전기적으로 접속된다. 마찬가지로, 상측 판스프링(132)의 연결 접속부(132p)는, 렌즈 홀더(111)의 다른 쪽 연결부(111h)에 연결된 AF용 코일부(112)의 타단부에 납땜되어 전기적으로 접속된다.

[0084] 다음에, 하측 판스프링(14)의 압 부(14c)와 외측 링부(14e)로 둘러싸인 영역으로부터 영구자석(122A~122D)이 삽입되어, 마그넷 홀더(121)에 접촉된다. 동시에, 영구자석(122A)의 길이 방향 끝면에는 연결 요크(123)의 한쪽 요크부(123a)가 접촉되고, 영구자석(122B)의 길이 방향 끝면에는 연결 요크(123)의 다른 쪽의 요크부(123b)가 접촉된다. 또, 영구자석(122C)의 길이 방향 끝면에는 연결 요크(124)의 한쪽 요크부(124a)가 접촉되고, 영구자석(122D)의 길이 방향 끝면에는 연결 요크(124)의 다른 쪽의 요크부(124b)가 접촉된다. 이와 같이 하여 OIS 가동부(10)(AF용 구동부)가 조립된다.

[0085] 이와 같이, 렌즈 구동장치(1)는, 렌즈부의 주위에 배치되는 AF용 코일부(112)와, 폭 방향(안광 방향)으로 착자되어 사각 프레임 형상으로 배치되는 4개의 영구자석(122A~122D)으로 구성되어 AF용 코일부(112)에 대해서 지름 방향으로 이격하여 배치되는 AF용 마그넷부(122)를 가지고, AF용 코일부(112)와 AF용 마그넷부(122)로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, AF용 마그넷부(122)를 포함한 AF 고정부(12)에 대해서 AF용 코일부(112)를 포함한 AF 가동부(11)를 광축 방향으로 이동시킴으로써 자동적으로 핀트맞추기를 행하는 AF용 구동부(OIS 가동부 10)를 구비한다.

[0086] 도 10은, OIS 고정부(20)의 분해 사시도이다. 도 10에 나타내는 것처럼, OIS 고정부(20)는, 코일 기관(21), 센서 기관(22) 및 베이스 부재(23) 등을 구비한다.

[0087] 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 주연부에서 대각방향과 교차하는 위치에 위치결정 구멍(21c)을 가진다.

[0088] 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 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.

[0089] 센서 기관(22)은, 코일 기관(21)과 마찬가지로 평면에서 봤을 때 정방형 모양의 기관이며, 중앙에 원형의 개구(22a)를 가진다. 센서 기관(22)은, 개구(22a)의 주연부에서 코일 기관(21)의 위치결정 구멍(21c)과 대응하는 위치에 위치결정 구멍(22b)을 가진다.

[0090] 센서 기관(22)은, X방향을 따르는 2변에 하방으로 굴곡하여 형성되는 제1 걸림편(22c)을 가진다. 또, 센서 기관(22)은, Y방향을 따르는 2변에 하방으로 굴곡하여 형성되는 제2 걸림편(22d)을 가진다. 제2 걸림편(22d)에는 전원 단자 및 신호 단자가 배치된다.

[0091] 센서 기관(22)은, 개구(22a)의 내주연부의 대각방향과 교차하는 4군데에, OIS용 코일부(211)에 급전하기 위한 전원 단자(22e)를 가진다. 또, 센서 기관(22)은, AF용 코일부(112) 및 OIS용 코일부(211)에 급전하기 위한 전원 라인(도면표시 생략), 홀 소자(24A, 24B)로부터 출력되는 검출 신호용의 신호 라인(도면표시 생략)을 가진다.

[0092] 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 주연부에서 코일 기관(21)의 위치결정 구멍(21c) 및 센서 기관(22)의 위치결정 구멍(22b)과 대응하는 위치에 위치결정 보스(23b)를 가진다. 또, 베이스 부재(23)는, 측벽에서 센서 기관(22)의 제1 걸림편(22c)과 대응하는 위치에 작은 오목부(23c)를 가지고, 제2 걸림편(22d)과 대응하는 위치에 큰 오목부(23d)를 가진다.

[0093] 또, 베이스 부재(23)는, 개구(23a)의 주연부에서, 홀 소자(24A, 24B)를 수용하는 홀 소자 수용부(23f), 센서 기관(22)의 전원 단자(22e)를 수용하는 단자 수용부(23e) 및 두께가 얇은 단자 수용부(23e)에 용접라인이 겹치는

것을 방지하기 위한 오목부(23g)를 가진다.

- [0094] 홀 소자(24A, 24B)는, 센서 기관(22)의 이면측에 배치되어, 베이스 부재(23)의 홀 소자 수용부(23f)에 수용된다. 마그넷부(122)에 의해서 형성되는 자계를 홀 소자(24A, 24B)에서 검출함으로써, XY평면에서의 OIS 가동부(10)의 위치를 특정할 수 있다. 또한, 마그넷부(122)와는 별도로, XY위치검출용 자석을 OIS 가동부(10)에 배치하도록 해도 좋다.
- [0095] OIS 고정부(20)를 조립할 경우, 우선 코일 기관(21)과 센서 기관(22)을 납땜에 의해 접착한다. 이에 의해, OIS 용 코일부(211)와 센서 기관(22)의 전원 라인(도면표시 생략)이 전기적으로 접속된다.
- [0096] 다음에, 베이스 부재(23)의 위치결정 보스(23b)를 코일 기관(21)의 위치 결정구멍(21c) 및 센서 기관(22)의 위치결정 구멍(22b)에 삽입하고, 코일 기관(21) 및 센서 기관(22)을 베이스 부재(23)에 올린다. 센서 기관(22)의 제1 걸림편(22c)이 베이스 부재(23)의 작은 오목부(23c)에 맞물리고, 제2 걸림편(22d)이 큰 오목부(23d)에 맞물림으로써, 코일 기관(21) 및 센서 기관(22)이 베이스 부재(23)에 고정된다. 이와 같이 하여 OIS 고정부(20)가 조립된다.
- [0097] 이와 같이, 렌즈 구동장치(1)는, AF 가동부(11) 및 AF 고정부(12)를 포함한 AF 유닛에 배치되는 OIS용 마그넷부(마그넷부122)와, OIS용 마그넷부(122)에 대해서 광축 방향으로 이격하여 배치되는 OIS용 코일부(211)를 가지고, OIS용 코일부(211)와 OIS용 마그넷부(122)로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, OIS용 코일부(211)를 포함한 OIS 고정부(20)에 대해서 OIS용 마그넷부(122)를 포함한 OIS 가동부(10)를 광축 방향에 직교하는 평면내에서 요동시킴으로써 떨림 보정을 행하는 OIS용 구동부를 구비한다.
- [0098] 렌즈 구동장치(1)를 조립하는 경우, 서스펜션 와이어(33A, 33B)의 일단이 각각 상측 판스프링(132)의 와이어 접속부(132n), 상측 판스프링(131)의 와이어 접속부(131n)에 삽입 관통되고 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 삽입 관통되고 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 삽입 관통되고 납땜에 의해 고정된다. 이에 의해, 서스펜션 와이어(30)와 상측 판스프링(131, 132), 전원 라인부(133, 134) 및 신호 라인부(135, 136)가 전기적으로 접속된다.
- [0099] 다음에, 서스펜션 와이어(30)의 타단(하단)이, 코일 기관(21)의 와이어 고정 구멍(21b)에 삽입 관통되고 납땜에 의해 고정된다. 이에 의해, 서스펜션 와이어(30)와 센서 기관(22)의 전원 라인 및 신호 라인이 전기적으로 접속된다. 즉, 서스펜션 와이어(30)와 상측 탄성 지지부(13)를 경유하여, AF용 코일부(112), 홀 소자(161)로의 급전 및 홀 소자(161)의 동작 제어가 가능하게 된다.
- [0100] 여기서, 서스펜션 와이어(30)를 둘러싸도록, 마그넷 홀더(121)의 와이어 관통부(121g)에는 댐퍼재(도면표시 생략)가 배치된다. 댐퍼재가 상측 탄성 지지부(13)와 마그넷 홀더(121) 사이에 개재하게 된다. 상측 탄성 지지부(13)와 마그넷 홀더(121) 사이에 댐퍼재(도면표시 생략)를 개재시킴으로써, 불요 공진(고차 공진 모드)의 발생이 억제되므로, 동작의 안정성을 확보할 수 있다. 댐퍼재는, 디스펜서를 사용하여, 와이어 삽통부(121g)에 용이하게 도포하는 것이 가능하다. 댐퍼재로서는, 예를 들면 자외선 경화성의 실리콘 겔을 적용할 수 있다.
- [0101] 또, 상측 판스프링(131, 132)의 와이어 접속부(131n, 132n), 전원 라인부(133, 134)의 와이어 접속부(133c, 134c) 및 신호 라인부(135, 136)의 와이어 접속부(135b, 136b)는, 만곡하여 형성되어 탄성변형되기 쉽도록 되어 있다. 이것과 서스펜션 와이어(30)의 휘어짐에 의해 낙하시의 충격이 흡수되므로, 서스펜션 와이어(30)가 소성 변형하거나 파단하거나 하는 일은 없다.
- [0102] 렌즈 구동장치(1)에는, 실드 커버(2)의 걸림편(2b)이 센서 기관(22)의 제1 걸림편(22c)에 맞닿도록, 실드 커버(2)가 장착된다. 베이스 부재(23)의 작은 오목부(23c)가 테이퍼 형상을 가짐으로써, 센서 기관(22)의 제1 걸림편(22c)과 실드 커버(2)의 걸림편(2b) 사이에는 바이어스력이 작용한다. 따라서, 납땜을 하는 일 없이, 실드 커버(2)와 센서 기관(22)은 전기적으로 접속된다. 이에 의해, 실드 커버(2)를 용이하게 접지할 수 있어, EMC 노이즈를 차단할 수 있다.
- [0103] 렌즈 구동장치(1)에 있어서, 떨림 보정을 행할 경우에는, OIS용 코일부(211)에 통전한다. OIS용 코일부(211)에 통전하면, 마그넷부(122)의 자계와 OIS용 코일부(211)에 흐르는 전류의 상호작용에 의해, OIS용 코일부(211)에 로렌츠힘이 생긴다(플레밍의 왼손 법칙). 로렌츠힘의 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, 마그넷부(122)에 반력이 작용한다. 이 반력이 OIS용 보이스 코일 모터의 구동력이 되어,

마그넷부(122)를 가지는 OIS 가동부(10)가 XY평면내에서 요동하여 떨림 보정이 행해진다.

- [0104] 렌즈 구동장치(1)에 있어서, 자동 핀트맞추기를 행할 경우에는, AF용 코일부(112)에 통전한다. AF용 코일부(112)에 통전하면, 마그넷부(122)의 자계와 AF용 코일부(112)에 흐르는 전류의 상호작용에 의해, AF용 코일부(112)에 로렌츠힘이 생긴다. 로렌츠힘의 방향은, 자계의 방향(X방향 또는 Y방향)과 AF용 코일부(112)에 흐르는 전류의 방향(Y방향 또는 X방향)에 직교하는 방향(Z방향)이다. 마그넷부(122)는 고정되어 있으므로, AF용 코일부(112)에 반력이 작용한다. 이 반력이 AF용 보이스 코일 모터의 구동력이 되어, AF용 코일부(112)를 가지는 AF 가동부(11)가 광축 방향으로 이동하여 핀트맞추기가 행해진다.
- [0105] 여기서, 핀트맞추기를 행하지 않는 무통전(無通電) 시에는, AF 가동부(11)는, 상측 판스프링(131, 132) 및 하측 판스프링(14)에 의해, 무한원 위치와 매크로 위치 사이에 매달린 상태(이하 「기준 상태」라고 부름)가 된다. 즉, OIS 가동부(10)에 있어서, AF 가동부(11)(렌즈 홀더(111))는, 상측 판스프링(131, 132) 및 하측 판스프링(14)에 의해서, AF 고정부(12)(마그넷 홀더(121))에 대해서 위치결정된 상태에서, Z방향 양측으로 변위 가능하게 탄성 지지된다.
- [0106] 핀트맞추기를 행할 때는, AF 가동부(11)를 기준 상태에서부터 매크로 위치측으로 이동시키는지, 무한원 위치 측으로 이동시키는지에 따라, 전류의 방향이 제어된다. 또, AF 가동부(11)의 이동거리에 따라 전류의 크기가 제어된다.
- [0107] 핀트맞추기 시에 AF 가동부(11)가 무한원 위치측으로 이동하는 경우, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111b)의 하면이 마그넷부(122)의 상면으로 접근하여, 최종적으로 맞닿는다. 즉, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111b)의 하면과 마그넷부(122)의 상면에 의해서, 무한원 위치측으로의 이동이 규제된다.
- [0108] 한편, 핀트맞추기 시에 AF 가동부(11)가 매크로 위치측으로 이동하는 경우, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111b)의 상면이 마그넷 홀더(121)의 스톱퍼부(121b)의 하면으로 접근하여, 최종적으로 맞닿는다. 즉, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111b)의 상면과 마그넷 홀더(121)의 스톱퍼부(121b)의 하면에 의해서, 매크로 위치측으로의 이동이 규제된다.
- [0109] 또, 렌즈 구동장치(1)의 AF용 구동부에 있어서는, 위치 검출부(16)의 검출 신호에 기초하여, 페루프 제어가 행해진다. 페루프 제어 방식에 의하면, 보이스 코일 모터의 히스테리시스 특성을 고려할 필요가 없고, 또 AF 가동부(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.
- [0110] 도 11은 홀 소자(161)와 위치검출용 자석(15)의 배치를 나타내는 평면도이다. 도 12는 홀 소자(161)와 제1 위치검출용 자석(15A)의 배치를 나타내는 측면도이다. 도 13은 홀 소자(161)와 위치검출용 자석(15)의 배치를 나타내는 사시도이다.
- [0111] 도 11~도 13에서는, 홀 소자(161)와 위치검출용 자석(15)의 배치를 명확하게 하기 위하여, AF 가동부(11)에 대해서는 AF용 코일부(112)만을 나타내고, AF 고정부(12)에 대해서는 마그넷부(122) 및 연결 요크(123, 124)만을 나타내고 있다.
- [0112] AF 고정부(12)에 홀 소자(161)를 배치하고 AF 가동부(11)에 제1 위치검출용 자석(15A)을 배치하는 경우, 홀 소자(161)의 검출부가 제1 위치검출용 자석(15A)의 자속과만 교차하는 것이 이상적이다. 그러나, 본 실시형태와 같이, 마그넷부(122)가 4개의 영구자석(122A~122D)으로 구성되어, 영구자석(122A~122D)이 사각 프레임 형상을 이루도록 배치되는 경우, 홀 소자(161)를 배치할 수 있는 영역이 극히 제한되기 때문에, 마그넷부(122)의 누설 자속의 영향을 완전히 배제할 수는 없다. 즉, 홀 소자(161)의 검출부는, 마그넷부(122)의 누설 자속과 적지 않게 교차한다. 그리고, 마그넷부(122)의 누설 자속의 영향이 출력전압 오프셋으로서 나타나기 때문에, 검출 감도의 다이내믹 레인지가 현저하게 저하된다.
- [0113] 본 실시형태에서는, 마그넷부(122)의 누설 자속의 영향이 최소한으로 억제되는 위치에 홀 소자(161)가 배치된다. 즉, 사각형의 4개의 꼭지점에 위치하는 대각부에서 마그넷부(122)의 누설 자속의 영향이 가장 적어지므로, 제2 대각부의 한쪽에 홀 소자(161)가 배치된다.
- [0114] 또, 홀 소자(161)는, 검출부(161a)의 검출 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치된다. 이 경우, 홀 소자(161)의 검출 방향은 마그넷부(122)의 누설 자속과 거의 수직이 된다. 홀 소자(161)와 마그넷부(122)의 이격 거리는, 렌즈 구동장치(1)의 대형화를 수반하지 않는 범위에서, 가능한 한 큰 것이 바람직하다.

- [0115] 홀 소자(161)를 이와 같이 배치함으로써, 마그네틱부(122)의 누설 자속의 영향을 최소한으로 억제할 수 있다.
- [0116] 한편, AF 가동부(11)에 배치되는 제1 위치검출용 자석(15A)은, 홀 소자(161)와 가능한 한 근접하여 배치된다. 또, 제1 위치검출용 자석(15A)은, 작자 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치된다. 이렇게 함으로써, 홀 소자(161)의 검출부와 교차하는 유효 자속이 증대하므로, 홀 소자(161)의 검출 감도가 향상된다.
- [0117] 또한, 제2 위치검출용 자석(15B)은, 제1 위치검출용 자석(15A)과 광축에 대해서 점대칭의 위치에 배치된다.
- [0118] 이와 같이, 렌즈 구동장치(1)는, AF용 마그네틱부(마그네틱부122)에 대해서 광축 방향으로 이격하여, AF용 마그네틱부(122)의 1개의 대각부(제2 대각부의 한쪽)에 대응하는 위치에, 검출 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치되는 홀 소자(161)와, 홀 소자(161)에 접근하여, 작자 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치되는 제1 위치검출용 자석(15A)과, 제1 위치검출용 자석(15A)과 동일한 구성을 가지고, 제1 위치검출용 자석(15A)과 광축 방향에 대해서 점대칭의 위치에 배치되는 제2 위치검출용 자석(15B)을 구비한다.
- [0119] 렌즈 구동장치(1)에 의하면, 마그네틱부(122)의 누설 자속의 영향을 최소한으로 억제할 수 있어, 홀 소자(161)의 검출 감도가 향상되므로, AF 가동부(11)의 광축 방향의 위치를 고정밀도로 검출할 수 있다. 따라서, 소형화, 전력 절약을 도모할 수 있음과 동시에, 페루프 제어 방식으로 자동 핀트맞추기를 행하는 경우에 유용하다.
- [0120] 여기서, 마그네틱부(122)의 누설 자속은, 홀 소자(161)의 검출 감도뿐만 아니라, 제1 위치검출용 자석(15A)에 작용하는 자력에도 영향을 미친다. 즉, 제1 위치검출용 자석(15A)과 마그네틱부(122)의 근접하는 부분끼리가 같은 극성인 경우는 양자간에 반발력이 생기고, 다른 극성인 경우는 흡인력이 생긴다(도 13 참조). 도 13에서는, 제1 위치검출용 자석(15A)에 대해서, 요크부(123b)와의 사이에 발생하는 흡인력과 영구자석(122B)과의 사이에 발생하는 반발력을 나타내고 있지만, 마찬가지로, 요크부(123a)와의 사이에도 흡인력이 발생하고, 영구자석(122A)과의 사이에도 반발력이 발생한다. 제2 위치검출용 자석(15B)에 발생하는 자력에 대해서도 마찬가지이다.
- [0121] 제1 위치검출용 자석(15A)과 광축에 대해서 점대칭의 위치에 제2 위치검출용 자석(15B)이 배치되어 있기 때문에, XY평면내의 병진 작용력은 상쇄된다. 따라서, AF 가동부(11)에 대한 작용력으로서 AF 가동부(11)의 이동 방향(Z방향)의 작용력을 생각하면 된다. AF 가동부(11)에 대한 Z방향의 작용력은, AF 가동부(11)의 이동 동작을 저해하기 때문에, 가능한 한 작은 것이 바람직하다.
- [0122] 본 실시형태에서, 영구자석(122A)은 제1 위치검출용 자석(15A)과 근접하는 끝면에 요크부(123a)를 가진다. 또, 영구자석(122B)은 제1 위치검출용 자석(15A)과 근접하는 끝면에 요크부(123b)를 가진다. 요크부(123a, 123b)를 배치함으로써, 마그네틱부(122)의 누설 자속이 저감되므로, 마그네틱부(122)와 제1 위치검출용 자석(15A) 사이의 자력(반발력 또는 흡인력)은 작아진다. 따라서, 마그네틱부(122)의 누설 자속에 의해서 생기는 AF 가동부(11)에 대한 이동 방향의 작용력(이하 「이동 방향 작용력」 또는 「Z방향 작용력」이라고 부름)을 작게 할 수 있다.
- [0123] 또, 요크부(123a, 123b)를 배치할 때, 제1 위치검출용 자석(15A)과 마그네틱부(122)의 근접하는 부분끼리가 같은 극성인 것이 바람직하다. 이 경우, 제2 위치검출용 자석(15B)과 마그네틱부(122)의 근접하는 부분끼리도 같은 극성이 된다.
- [0124] 제1 위치검출용 자석(15A)과 요크부(123a, 123b) 사이에 발생하는 흡인력의 일부 또는 전부가, 마그네틱부(122)와 제1 위치검출용 자석(15A) 사이에 발생하는 반발력에 의해서 상쇄되므로, AF 가동부(11)에 대한 Z방향 작용력을 한층 더 작게 할 수 있다.
- [0125] 상술한 바와 같이, AF 가동부(11)에 대한 Z방향 작용력을 작게 할 수 있지만, 이 Z방향 작용력은 AF 가동부(11)의 이동 동작에 수반하여 변동한다. 그래서, 도 14에 나타내는 것처럼, 기준 위치에 있어서 AF 가동부(11)에 대한 Z방향 작용력이 0이 되고, 그러면서 또 AF 가동부(11)가 광축 방향 수광측으로 이동했을 경우에는 반발력이 지배적이 되어 +방향의 Z방향 작용력이 생기고, AF 가동부(11)가 광축 방향 촬상측으로 이동했을 경우에는 흡인력이 지배적이 되어 -방향의 Z방향 작용력이 생기도록, 제1 위치검출용 자석(15A) 및 제2 위치검출용 자석(15B)의 배치나 선정을 행하는 것이 바람직하다.
- [0126] 이 경우, 제1 위치검출용 자석(15A), 제2 위치검출용 자석(15B) 및 마그네틱부(122)를, 상측 판스프링(131, 132) 및 하측 판스프링(14)에 대한 역(逆)스프링으로 간주할 수 있다. 즉, AF 가동부(11)가 이동했을 때에 상측 판스프링(131, 132)과 하측 판스프링(14)에 발생하는 복원력과 역방향으로 Z방향 작용력이 생긴다.
- [0127] 이와 같이, 렌즈 구동장치(1)는, AF 가동부(11)에 대한 Z방향 작용력이 AF 가동부(11)의 기준 위치에서 0이고, 그러면서 또 AF 가동부(11)가 이동했을 때에 탄성 지지부의 복원력과 역방향으로 Z방향 작용력을 발생시키는 보

조 자석(위치검출용 자석(15))을 구비한다.

- [0128] 구체적으로, 보조 자석(15)은 AF용 마그네틱부(마그네틱부122)에 대해서 광축 방향으로 이격하여, AF용 마그네틱부(122)의 1개의 대각부에 대응하는 위치에 배치되는 제1 보조 자석(제1 위치검출용 자석(15A)과, 제1 보조 자석(15A)과 동일한 구성을 가지고, 제1 보조 자석(15A)과 광축 방향에 대해서 점대칭의 위치에 배치되는 제2 보조 자석을 가진다.
- [0129] 이렇게 함으로써, 상측 판스프링(131, 132) 및 하측 판스프링(14)의 강성을 증대시키더라도, 전체로서 소망하는 스프링 상수를 실현할 수 있다. 상측 판스프링(131, 132) 및 하측 판스프링(14)의 강성을 증대함으로써, 불요 공진의 주파수가 높아져 서보 안정성이 향상되므로, 서보 설계의 자유도를 높일 수 있다. 또, OIS 틸트 특성의 개선을 도모할 수 있다.
- [0130] <변형예>
- [0131] 최근, 카메라의 고화소화에 수반하여, 촬상 소자의 발열이 문제시되고 있다. 예를 들면, 촬상 소자의 발열의 영향을 받아서 홀 소자의 온도가 상승하면, 홀 소자의 특성이 변화하기 때문에 AF 가동부의 위치를 고정밀도로 검출할 수 없다는 문제가 있다.
- [0132] 이 문제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는, 렌즈 구동장치에 홀 소자 근방의 온도를 검출하는 온도 검출부를 마련하고, 그 온도 검출부에서 검출된 온도를 기초로 홀 소자의 출력을 보정하여, AF 가동부의 위치를 검출하는 것이 바람직하다. 이하, 실시형태에서 설명한 위치 검출용 기관(162) 대신에, 온도 검출부(180)를 구비한 위치 검출용 기관(170)을 이용한 경우에 대해서, 도 15, 도 16을 이용해 구체적으로 설명한다.
- [0133] 도 15의 (a)는 위치 검출용 기관(170)의 제1면을 나타내는 평면도이고, 도 15의 (b)는 위치 검출용 기관(170)의 제2면(제1면의 이면)을 나타내는 평면도이다. 도 16은 위치 검출용 기관(170)을 나타내는 회로도이다.
- [0134] 도 15의 (a)에 나타내는 것처럼, 위치 검출용 기관(170)의 제1면에는, 실시형태에서 설명한 위치 검출용 기관(162)과 마찬가지로, 전원 단자(162a, 162c)와 신호 단자(162b, 162d)가 설치되어 있다. 또, 15의 (b)에 나타내는 것처럼, 위치 검출용 기관(170)의 제2면에는, 실시형태에서 설명한 홀 소자(161)가 설치되어 있다.
- [0135] 또, 도 15의 (a), (b)에 나타내는 것처럼, 전원 단자(162a, 162c)와 신호 단자(162b, 162d)는, 각각 스루홀(H1~H4)을 경유하여, 제2면에 설치된 동박 패턴과 접속하고 있다.
- [0136] 또, 도 15의 (a), (b)에 나타내는 것처럼, 위치 검출용 기관(170)에는, 홀 소자(161) 근방의 온도를 검출하는 온도 검출부(180)가 설치되어 있다.
- [0137] 온도 검출부(180)는, 도 15의 (a), (b)에 나타내는 것처럼, 신호 단자(180a, 180b) 및 동박 패턴(180c, 180d)(저항 회로의 일례)을 가진다. 신호 단자(180a, 180b) 및 동박 패턴(180c)은 위치 검출용 기관(170)의 제1면에 설치되어 있다. 또, 동박 패턴(180d)은 위치 검출용 기관(170)의 제2면에 설치되어 있다.
- [0138] 온도 변화에 수반하는 저항의 변화를 고정밀도로 검출하기 위하여, 동박 패턴(180c, 180d)은 가능한 한 저항값이 큰 것이 바람직하다. 여기에서는, 동박 패턴(180c)이 소용돌이 모양으로 형성되고, 동박 패턴(180d)은 구불 구불한 모양으로 형성되어 있다.
- [0139] 또, 도 15의 (a), (b)에 나타내는 것처럼, 동박 패턴(180c)은, 스루홀 H5를 경유하여 제2면에 설치된 동박 패턴과 접속하고 있다. 또, 신호 단자(180b)는, 스루홀 H6를 경유하여 제2면에 설치된 동박 패턴과 접속하고 있다.
- [0140] 이와 같이 구성된 온도 검출부(180)는, 동박 패턴(180c, 180d)의 저항값을 검출한다. 검출된 저항값의 신호(이하 저항값 신호)라고 부름)는, 후술하는 경로를 경유하여, 오토 포커스 기능에서의 핀트맞추기를 제어하는 제어부(도면표시 생략. 예를 들면, 카메라 모듈(A)의 제어부 또는 스마트 폰(M)의 제어부)에 출력된다.
- [0141] 이하, 상술한 저항값 신호의 경로의 구성에 대해서 설명한다.
- [0142] 상측 탄성 지지부(13)(도 5 참조)는, 실시형태에서 설명한 상측 판스프링(131, 132), 전원 라인부(133, 134), 신호 라인부(135, 136)에 추가하여, 온도 검출부(180)로부터의 저항값 신호를 추출하는 2개의 신호 라인부(도면표시 생략. 이하 「제1 저항값 신호 라인부」, 「제2 저항값 신호 라인부」라고 부름)를 가진다.
- [0143] 제1 저항값 신호 라인부의 일단은, 온도 검출부(180)의 신호 단자(180a)에 납땜되어 전기적으로 접속된다. 또, 제2 저항값 신호 라인부의 일단은, 온도 검출부(180)의 신호 단자(180b)에 납땜되어 전기적으로 접속된다.
- [0144] 서스펜션 와이어(30)(도 4 참조)는, 실시형태에서 설명한 서스펜션 와이어(31A, 31B, 32A, 32B, 33A, 33B)에

추가하여, 저항값 신호의 경로로서 사용되는 2개의 저항값 신호용 서스펜션 와이어(도면표시 생략. 이하 「제1 저항값 신호용 서스펜션 와이어」, 「제2 저항값 신호용 서스펜션 와이어」라고 부름)를 가진다.

- [0145] 제1 저항값 신호용 서스펜션 와이어의 일단(상단)은 상측 탄성 지지부(13)의 제1 저항값 신호 라인부에 고정되고, 타단(하단)은 코일 기관(21)(도 10 참조)에 고정된다. 또, 제2 저항값 신호용 서스펜션 와이어의 일단(상단)은 상측 탄성 지지부(13)의 제2 저항값 신호 라인부에 고정되고, 타단(하단)은 코일 기관(21)(도 10 참조)에 고정된다. 코일 기관(21)은 도시하지 않는 경로를 경유하여 상술한 제어부와 전기적으로 접속하고 있다.
- [0146] 온도 검출부(180)로부터 출력된 저항값 신호는, 이상과 같이 구성된 경로를 경유하여 상술한 제어부에 입력된다. 제어부는, 저항값 신호와 홀 소자(161)로부터 입력된 검출 신호에 기초하여 AF 가동부(11)의 Z방향(광축 방향)의 위치를 보정하고, 보정 후의 위치에 따른 전류 공급을 행함으로써 AF 가동부(11)의 이동을 제어한다.
- [0147] 이와 같이 본 변형예에 의하면, 촬상 소자의 발열 등 홀 소자(161) 근방의 온도가 변화했을 경우에도, AF 가동부(11)의 위치를 고정밀도로 검출할 수 있다. 그 결과, 적절한 페루프 제어에 의해 자동 핀트맞추기가 행해지므로 포커스 왜곡을 방지할 수 있다.
- [0148] 한편, 본 변형예에서는, 신호 단자(180a, 180b) 및 동박 패턴(180c)이 위치 검출용 기관(170)의 제1면에 설치되고, 동박 패턴(180d)이 위치 검출용 기관(170)의 제2면에 설치된 구성을 예로 들어 설명했지만, 신호 단자(180a, 180b) 및 동박 패턴(180c, 180d)은, 위치 검출용 기관(170)의 제1면 또는 제2면의 어느 한쪽에 설치되어도 좋고, 위치 검출용 기관(170)의 내부에 매립되어 있어도 좋다.
- [0149] 또, 본 변형예에서는, 온도 검출부(180)로서 동박 패턴(180c, 180d)의 저항 회로를 이용한 구성을 예로 들어 설명했지만, 온도 검출부(180)는 홀 소자(161)의 저항값에 기초하여 온도를 검출하도록 해도 좋다.
- [0150] 또, 본 변형예에서는, 온도 검출부(180)로서 동박 패턴(180c, 180d)의 저항 회로를 이용한 구성을 예로 들어 설명했지만, 동박 패턴(180c, 180d)을 칩저항 부품으로 대체한 구성으로 해도 좋다. 이 경우, 위치 검출용 기관(170)의 면적에 대해서 보다 큰 저항값을 갖게할 수 있으므로, 저항값 변화의 검출 분해능이 러프(rough)하더라도 보다 고정밀도로 온도를 검출할 수 있다.
- [0151] 또, 본 변형예에 있어서, 홀 소자(161) 근방의 온도를 검출하는 온도 검출부(180)에 추가하여, 홀 소자(24A) 근방의 온도를 검출하는 온도 검출부(이하 「제2 온도 검출부」라고 부름) 및 홀 소자(24B) 근방의 온도를 검출하는 온도 검출부(이하 「제3 온도 검출부」라고 부름)를 설치해도 좋다. 예를 들면, 제2 온도 검출부 및 제3 온도 검출부는, 온도 검출부(180)와 동일하게 구성되어 저항값 신호를 제어부에 출력한다. 제어부는, 홀 소자(24A)로부터 입력한 검출 신호와 홀 소자(24B)로부터 입력한 검출 신호를, 저항값 신호(홀 소자(24A, 24B) 근방의 온도)를 기초로 보정하여, OIS 가동부(10)의 XY평면내의 위치를 검출한다. 그리고, 제어부는, 보정 후의 위치에 따른 전류 공급을 행함으로써 OIS 가동부(10)의 요동을 제어한다. 또한, 제2 온도 검출부 또는 제3 온도 검출부의 어느 한쪽이 설치되는 구성으로 해도 좋다.
- [0152] 이상, 본 발명자에 의해서 완성된 발명을 실시형태에 기초하여 구체적으로 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태로 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 변경 가능하다.
- [0153] 또, 예를 들면, 실시형태에서는 AF기능 및 OIS 기능을 구비한 렌즈 구동장치(1)에 대해 설명했지만, 본 발명은 AF기능만을 구비한 렌즈 구동장치에 적용할 수 있다. 또, 영구자석(122A~122D)의 길이 방향 끝면에 요크부(123a, 123b, 124a, 124b)를 배치하고 있지만, 요크부(123a, 123b, 124a, 124b)는 없어도 좋다.
- [0154] 또, 예를 들면, 실시형태에서는 카메라 모듈(A)을 구비하는 카메라 탑재 장치의 일례로서, 카메라 부착 휴대 단말인 스마트 폰을 들어 설명했지만, 본 발명은 정보기기 또는 수송기기인 카메라 탑재 장치에 적용할 수 있다. 정보기기인 카메라 탑재 장치란, 카메라 모듈과 카메라 모듈로 얻어진 화상 정보를 처리하는 제어부를 가지는 정보기기이며, 예를 들면 카메라 부착 휴대 전화기, 노트북형 컴퓨터, 태블릿 단말, 휴대형 게임기, 웹(web) 카메라, 카메라 부착 차량탑재 장치(예를 들면, 백 모니터 장치, 드라이브 레코더 장치)를 포함한다. 또, 수송기기인 카메라 탑재 장치란, 카메라 모듈과 카메라 모듈로 얻어진 화상을 처리하는 제어부를 가지는 수송기기이며, 예를 들면 자동차를 포함한다.
- [0155] 도 17은 카메라 모듈(VC)(Vehicle Camera)을 탑재하는 카메라 탑재 장치로서의 자동차(C)를 나타내는 도면이다. 도 17의 (a)는 자동차(C)의 정면도이고, 도 17의 (b)는 자동차(C)의 후방 사시도이다. 자동차(C)는, 차량탑재용 카메라 모듈(VC)로서 실시형태에서 설명한 카메라 모듈(A)을 탑재한다. 도 17에 나타내는 것처럼, 차량탑재

용 카메라 모듈(VC)은, 예를 들면 전방을 향하여 프런트 글래스에 장착되거나, 후방을 향하여 리어 게이트에 장착된다. 이 차량탑재용 카메라 모듈(VC)은, 백 모니터용, 드라이브 레코더용, 충돌 회피 제어용, 자동 운전 제어용 등으로 사용된다.

[0156] 이번 개시된 실시형태는 모든 점에서 예시이며 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 할 것이다. 본 발명의 범위는 상기한 설명이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 나타나며, 특허 청구의 범위와 균등한 의미 및 범위내에서의 모든 변경이 포함되는 것을 의도한다.

[0157] 2014년 7월 11일에 출원한 일본 특허출원 제2014-143589호의 일본 출원에 포함되는 명세서, 도면 및 요약서의 개시 내용은 모두 본원에 원용된다.

부호의 설명

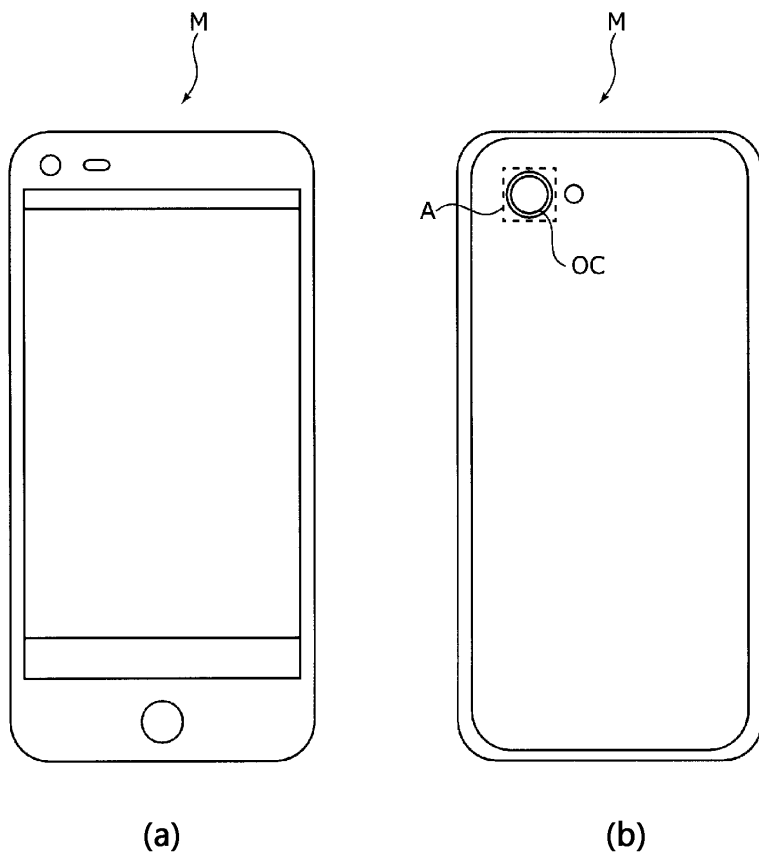
[0158]

- 1 렌즈 구동장치
- 2 실드 커버
- 10 OIS 가동부(AF용 구동부)
- 11 AF 가동부
- 111 렌즈 홀더
- 112 AF용 코일부
- 12 AF 고정부
- 121 마그넷 홀더
- 122 마그넷부(AF용 마그넷부, OIS용 마그넷부)
- 122A~122D 영구자석
- 13 상측 탄성 지지부
- 131, 132 상측 판스프링
- 133, 134 전원 라인부
- 135, 136 신호 라인부
- 14 하측 탄성 지지부, 하측 판스프링
- 15 위치검출용 자석
- 15A 제1 위치검출용 자석
- 15B 제2 위치검출용 자석
- 16 위치 검출부
- 161 홀 소자
- 162, 170 위치 검출용 기판
- 180 온도검출부
- 20 OIS 고정부
- 21 코일 기판
- 211 OIS용 코일부
- 211A~211D OIS 코일
- 22 센서 기판
- 23 베이스 부재

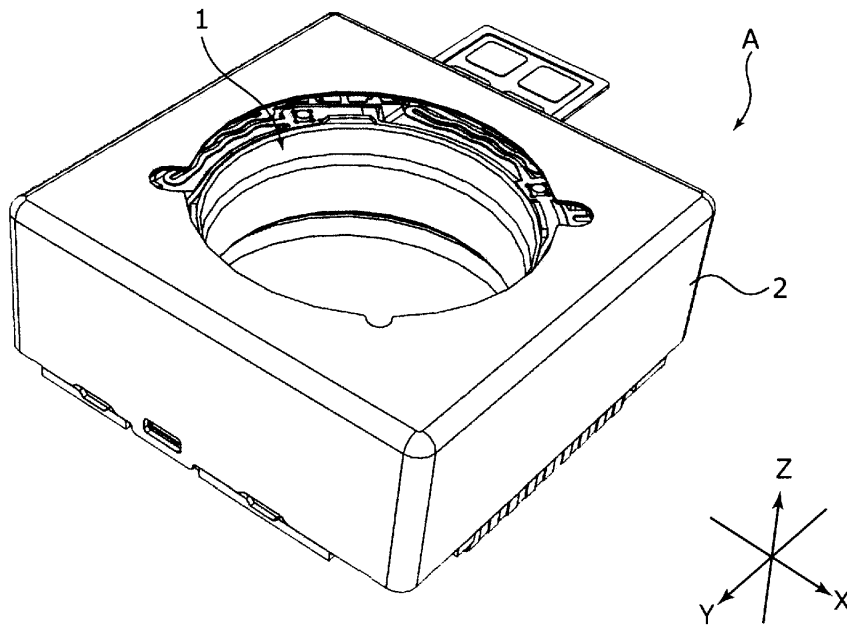
- 30 지지 부재
- 31A, 31B 신호용 서스펜션 와이어
- 32A, 32B 홀 소자 급전용 서스펜션 와이어
- 33A, 33B 코일 급전용 서스펜션 와이어
- M 스마트 폰
- A 카메라 모듈
- H1~H6 스루홀

도면

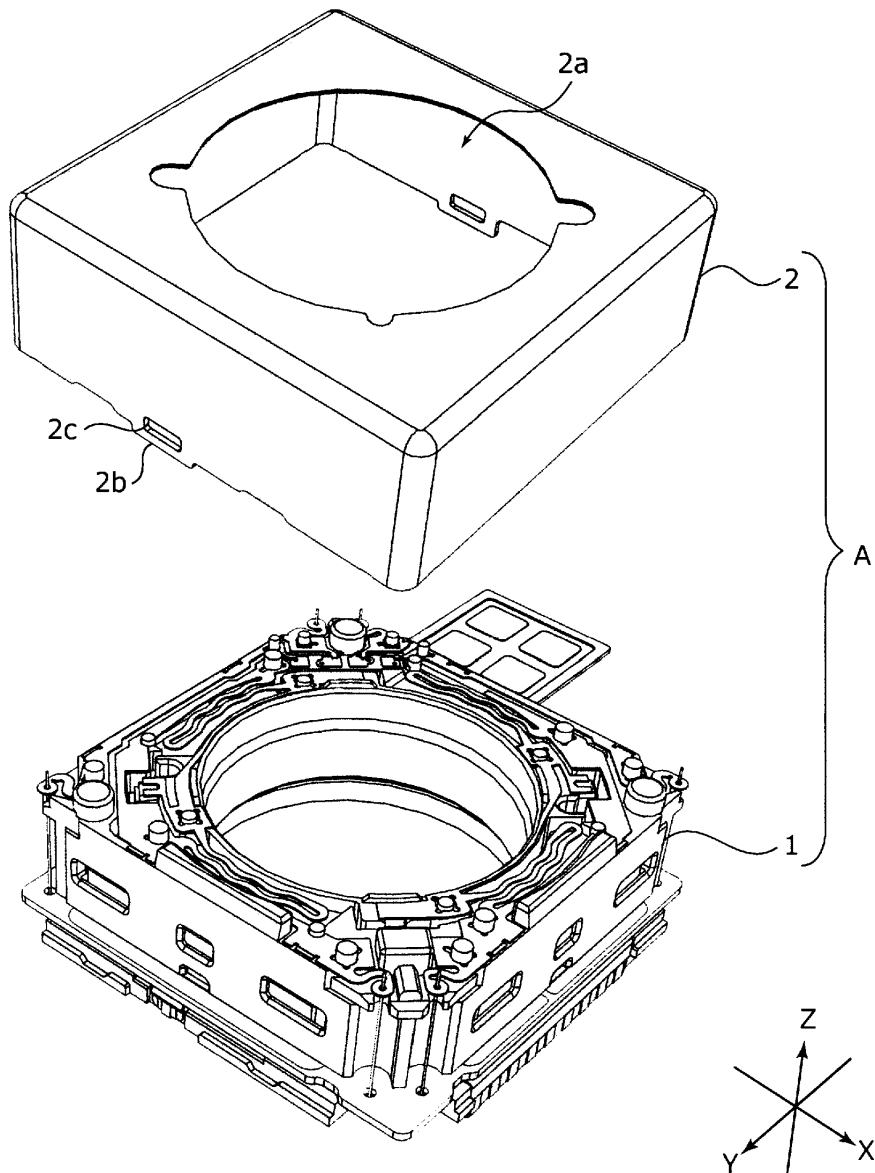
도면1



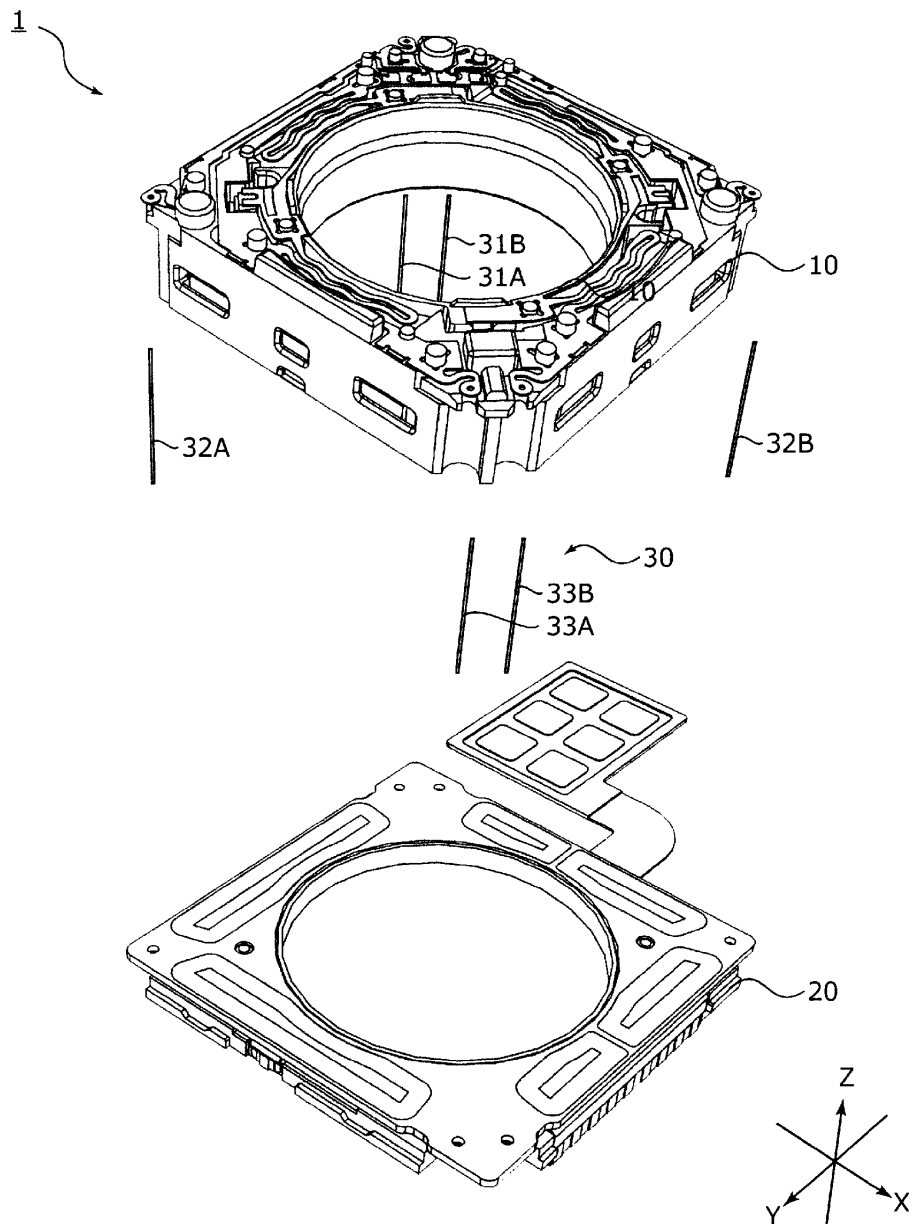
도면2



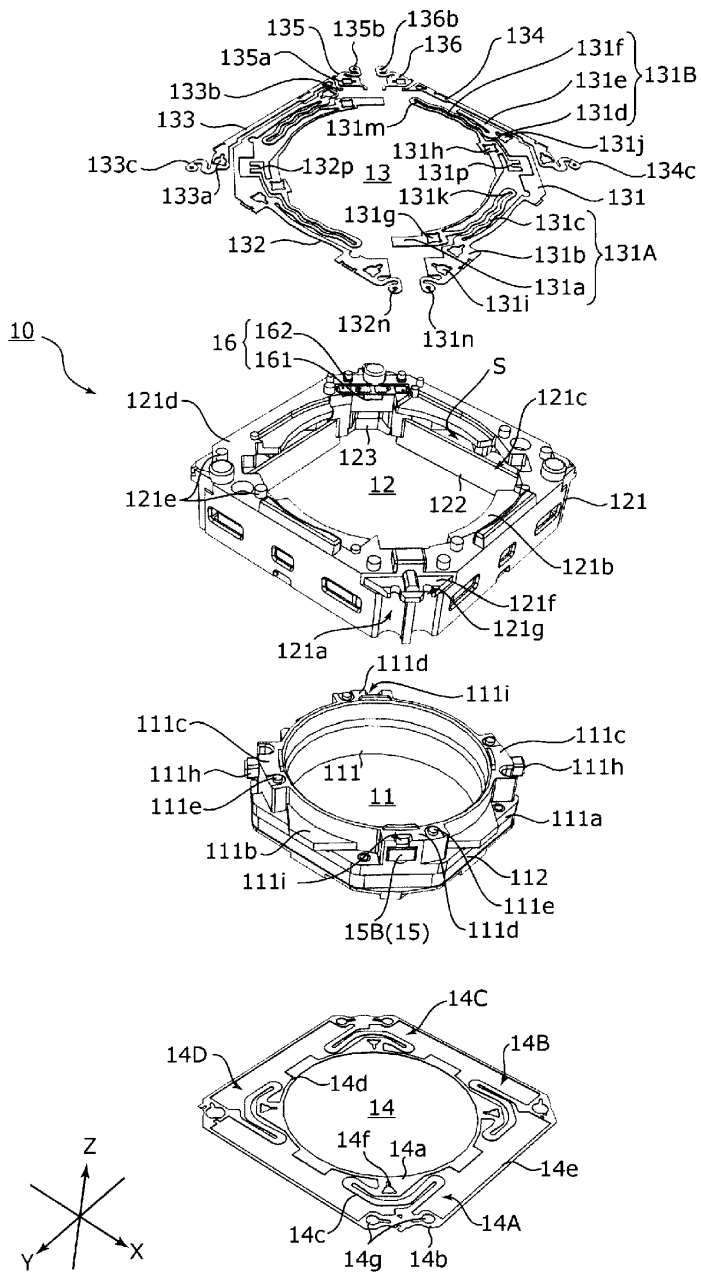
도면3



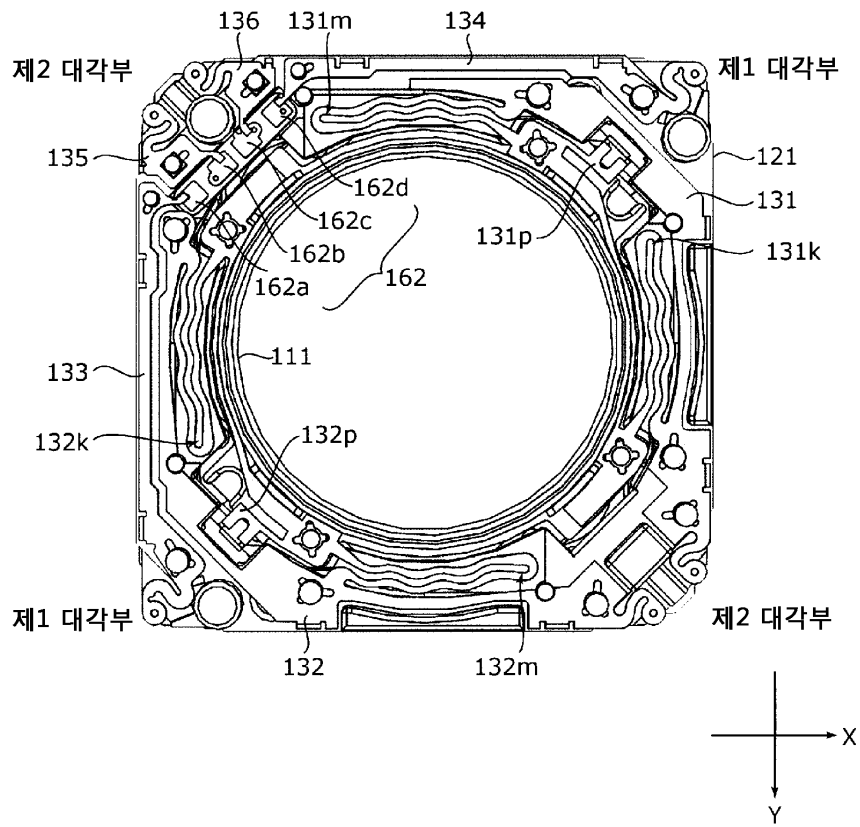
도면4



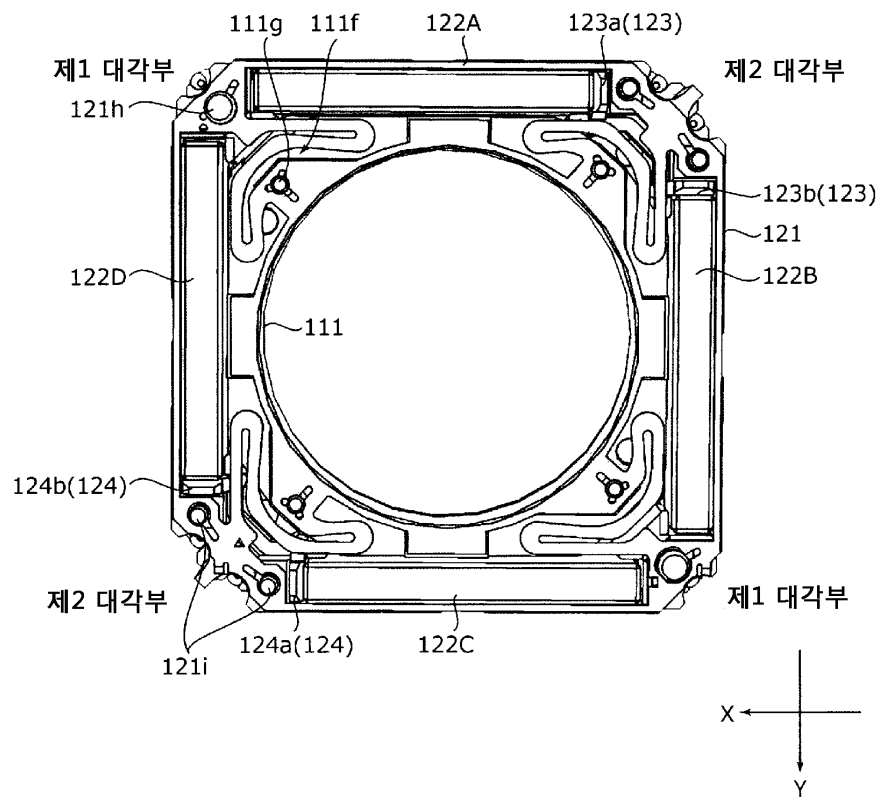
도면5



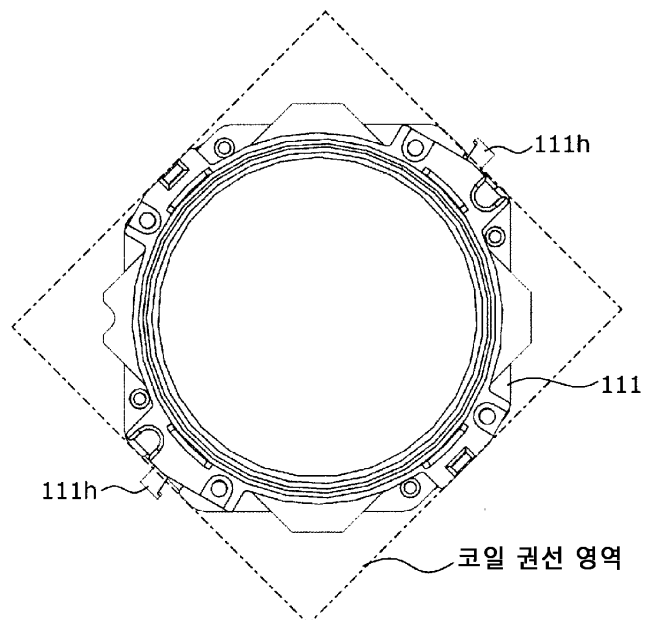
도면6



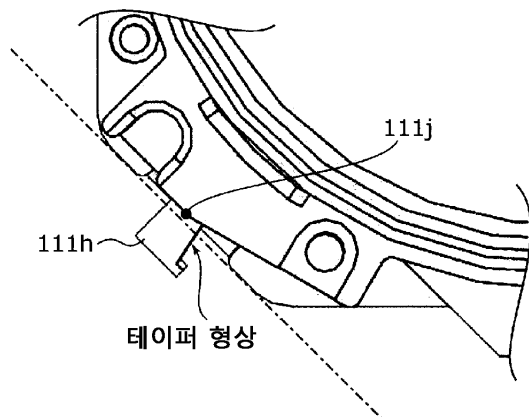
도면7



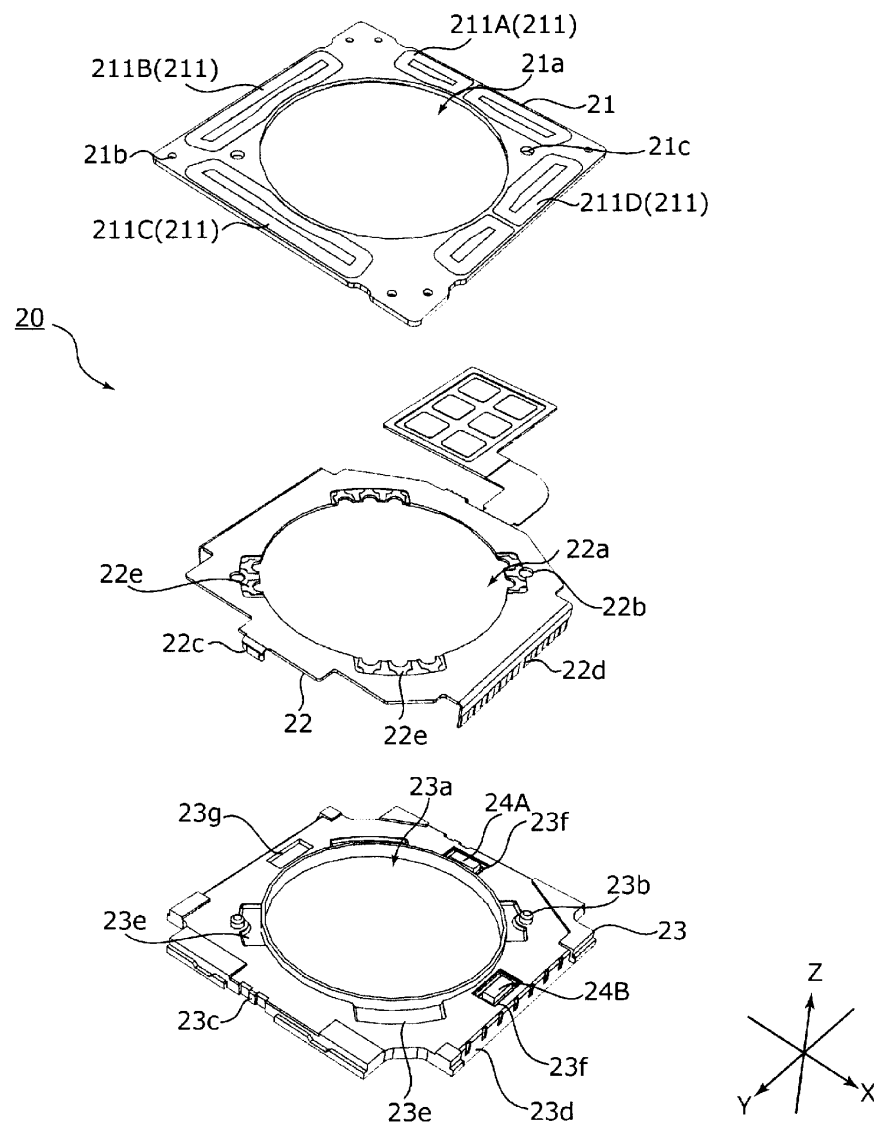
도면8



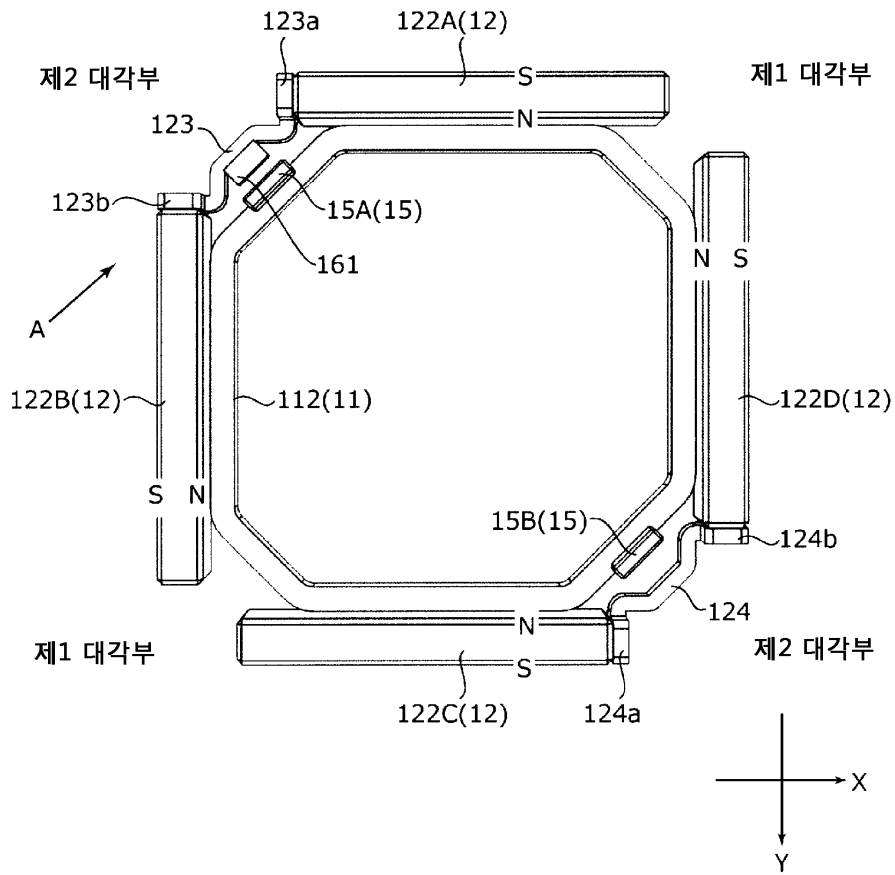
도면9



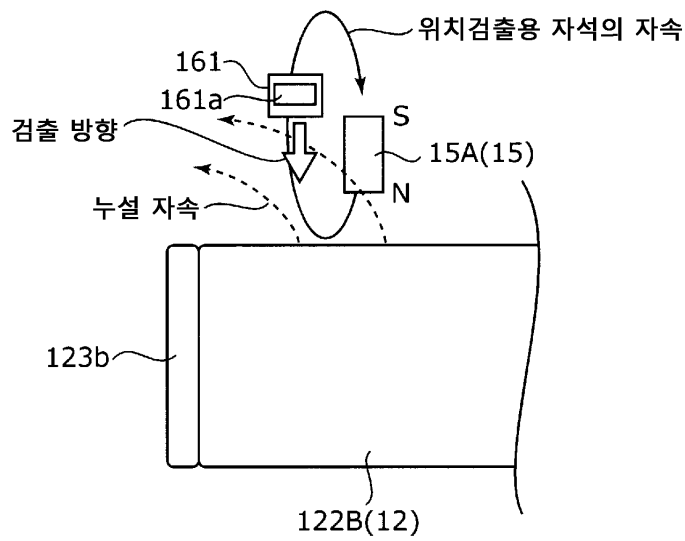
도면10



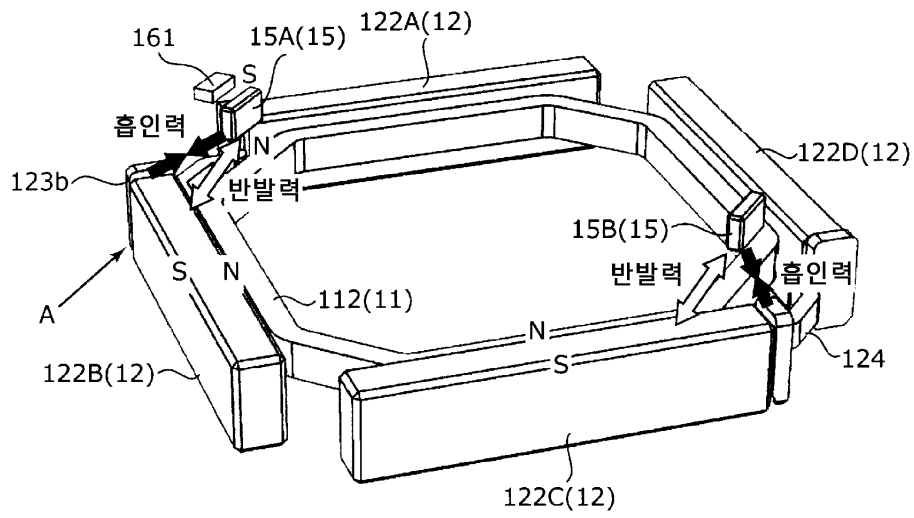
도면11



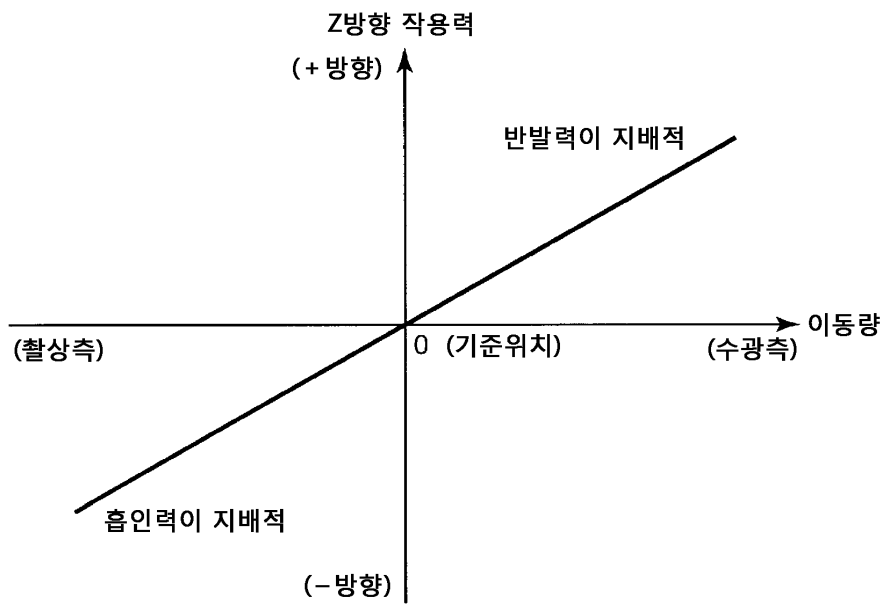
도면12



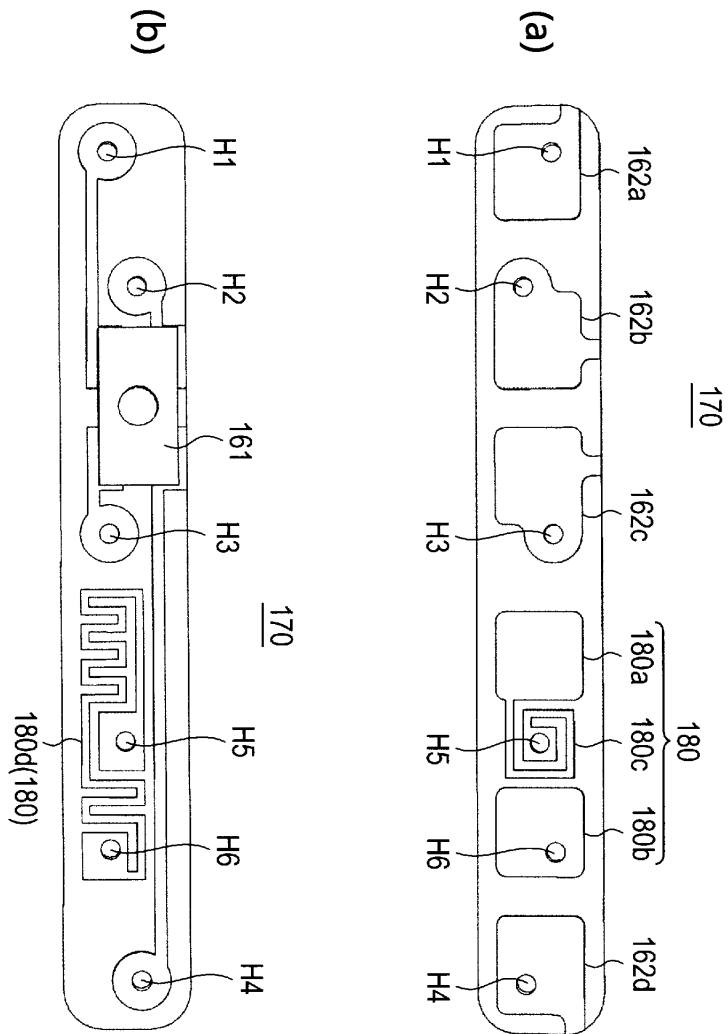
도면13



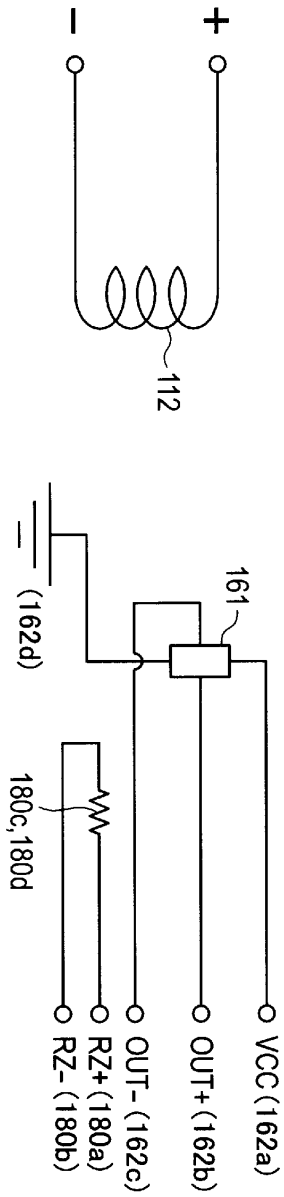
도면14



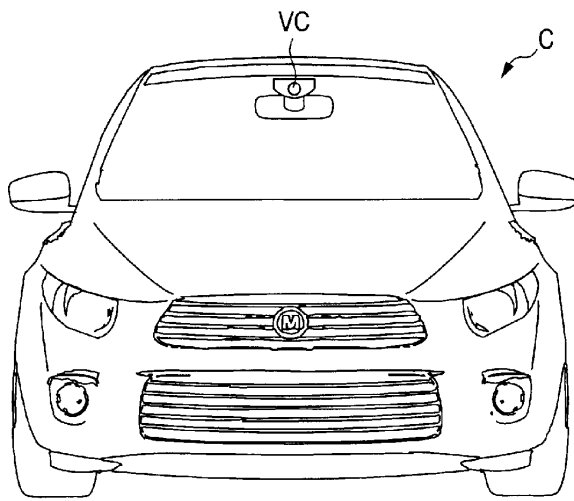
도면15



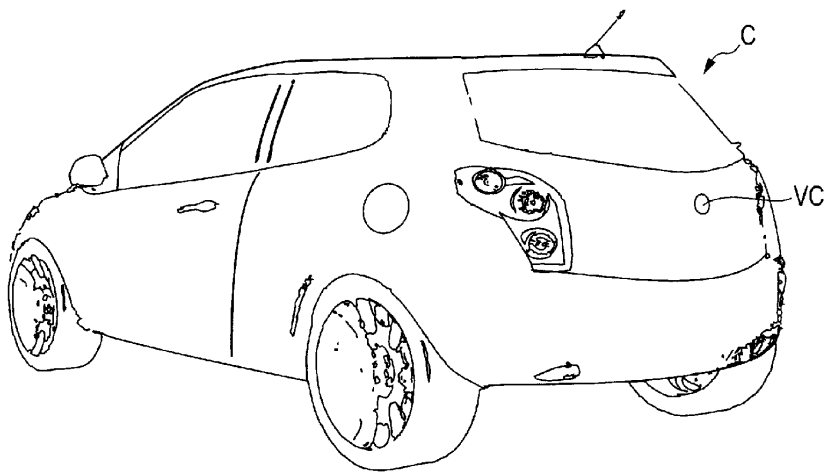
도면16



도면17



(a)



(b)