



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월27일  
(11) 등록번호 10-1068124  
(24) 등록일자 2011년09월21일

(51) Int. Cl.

H04N 5/225 (2006.01) G02B 7/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0036315

(22) 출원일자 2010년04월20일

심사청구일자 2010년04월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR100798862 B1\*

KR1020080850544 B1

KR1020070782793 B1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 퓨타스

경기 수원시 영통구 영통동 980 영통디지털엠피과  
이어 D동 1402호

(72) 발명자

신경식

경기도 용인시 수지구 죽전동 1381번지 진흥더블  
파크 1401동 104호

(74) 대리인

조익훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

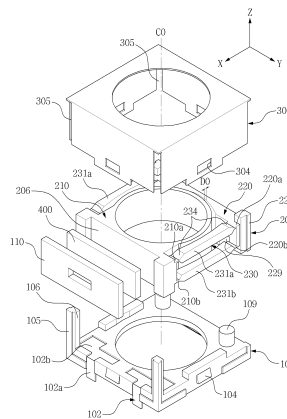
심사관 : 강철수

(54) 카메라 모듈용 보이스 코일 모터

(57) 요약

본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터는, 서로 대면되는 것으로, 렌즈를 광축 방향으로 이동시키는 전자기력을 발생하는 코일 및 마그네트; 상기 코일 및 상기 마그네트 중 어느 하나가 부착되는 베이스; 일측은 상기 베이스에 고정되고, 타측은 상기 일측에 대하여 이동 가능하며, 상기 이동 가능한 타측에 상기 렌즈가 설치되고, 상기 이동 가능한 타측에 상기 코일 및 상기 마그네트 중 나머지 하나가 부착되는 보빈 유니트; 를 포함한다.

대표도 - 도5



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

서로 대면되는 것으로, 렌즈를 광축 방향으로 이동시키는 전자기력을 발생하는 코일 및 마그네트;

상기 코일 및 상기 마그네트 중 어느 하나가 부착되는 베이스;

일측은 상기 베이스에 고정되고, 타측은 상기 일측에 대하여 이동 가능하며, 상기 이동 가능한 타측에 상기 렌즈가 설치되고, 상기 이동 가능한 타측에 상기 코일 및 상기 마그네트 중 나머지 하나가 부착되는 보빈 유니트; 를 포함하고,

상기 보빈 유니트는, 상기 베이스에 고정되는 고정부와, 상기 코일 및 상기 마그네트 중 나머지 하나가 부착되며 상기 렌즈가 설치되는 이동부와, 상기 고정부 및 상기 이동부를 서로 연결하는 부분으로서 상기 이동부를 상기 고정부에 대하여 이동가능하도록 탄성 지지하는 서스펜션부를 포함하는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 고정부, 상기 이동부 및 상기 서스펜션부는 동일한 금형에서 동시에 성형되는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터.

**청구항 4**

제2항에 있어서,

상기 광축을 z축으로 정의하고 상기 z축, 상기 z축에 수직인 x축 및 y축으로 이루어진 가상의 직교 좌표계를 정의할 때,

상기 코일 및 상기 마그네트가 상기 x축에 수직하게 대면되는 경우, 상기 서스펜션부는 상기 x축의 일측 및 타측에 각각 배치되며 상기 x축을 중심으로 축대칭인 위치에 배치되고,

상기 코일 및 상기 마그네트가 상기 y축에 수직하게 대면되는 경우, 상기 서스펜션부는 상기 y축의 일측 및 타측에 각각 배치되며 상기 y축을 중심으로 축대칭인 위치에 배치되는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터.

**청구항 5**

제2항에 있어서,

상기 서스펜션부는 상기 고정부와 상기 이동부에 양단이 각각 연결되는 제1 링크 및 제2 링크를 포함하고,

상기 제1 링크 및 상기 제2 링크는 상기 광축 방향을 따라 이격되며,

상기 제1 링크 및 상기 제2 링크를 한 쌍의 대변으로 하고 상기 고정부 및 상기 이동부를 다른 한 쌍의 대변으로 하는 가상의 평행사변형이 형성됨으로써, 상기 이동부는 상기 광축에 대한 틸팅각을 일정하게 유지하며 이동되는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터.

**청구항 6**

제2항에 있어서,

상기 서스펜션부는 상기 고정부와 상기 이동부에 양단이 각각 연결되는 제1 링크 및 제2 링크를 포함하고,

상기 제1 링크의 양단 및 상기 제2 링크의 양단이 상기 고정부 및 상기 이동부와 연결되는 위치에는 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크보다 작은 단면적을 갖는 힌지부가 형성되며,

상기 이동부의 이동시 상기 힌지부가 탄성 변형되는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터.

#### 청구항 7

제2항에 있어서,

상기 광축 방향에서 보았을 때,

상기 코일 및 상기 마그네트는 상기 광축의 일측에 치우치도록 배치되고,

상기 서스펜션부는 상기 고정부 및 상기 이동부에 양단이 각각 연결되는 양단 지지보 형상이며,

상기 서스펜션부는 상기 코일 및 상기 마그네트 사이에 작용하는 전자기력에 의하여 휨 변형됨으로써 상기 이동부를 탄성 지지하는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터.

#### 청구항 8

제2항에 있어서,

상기 서스펜션부는 상기 고정부와 상기 이동부에 양단이 각각 연결되는 제1 링크 및 제2 링크를 포함하고,

상기 제1 링크 및 상기 제2 링크는 상기 광축 방향으로 서로 이격되며 동일한 길이만큼 연장되고,

상기 코일 및 상기 마그네트 사이에 작용하는 전자기력에 의하여 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크가 동일 각도만큼 회동됨으로써, 상기 이동부는 상기 광축에 대한 틸팅각을 일정하게 유지하며 이동되는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터.

#### 청구항 9

제2항에 있어서,

상기 코일에 전원을 인가하는 단자부; 를 포함하고,

상기 마그네트가 상기 이동부에 부착될 때, 상기 단자부는 상기 마그네트를 상기 베이스 방향으로 끌어당김으로써 상기 이동부를 초기 위치에 고정시키는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터.

#### 청구항 10

제2항에 있어서,

고정부 결합봉 및 고정부 결합 구멍이 상기 고정부 및 상기 베이스에 각각 형성되고,

상기 고정부 결합봉이 상기 고정부 결합 구멍에 삽입됨으로써 상기 고정부가 상기 베이스의 정해진 위치에 고정되는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터.

#### 청구항 11

서로 대면되는 것으로, 렌즈를 광축 방향으로 이동시키는 전자기력을 발생하는 코일 및 마그네트;

상기 코일 및 상기 마그네트 중 어느 하나가 부착되는 베이스;

일측은 상기 베이스에 고정되고, 타측은 상기 일측에 대하여 이동 가능하며, 상기 이동 가능한 타측에 상기 렌즈가 설치되고, 상기 이동 가능한 타측에 상기 코일 및 상기 마그네트 중 나머지 하나가 부착되는 보빈 유니트;

상기 보빈 유니트, 상기 코일 및 상기 마그네트를 내부에 수용하고 상기 베이스에 체결되는 커버; 를 포함하고,

상기 커버의 체결 위치를 안내하도록, 상기 베이스에 베이스 기둥이 마련되고, 상기 보빈 유니트에 고정부 기둥이 마련되며, 상기 베이스 기둥 및 상기 고정부 기둥이 끼워지는 가이드 홈이 상기 커버에 형성되는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 카메라 모듈용 보이스 코일 모터에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 휴대 전화기의 카메라나 디지털 카메라와 같은 소형 광학 기기에 사용되는 카메라 모듈에는 자동 배율 조정, 자동 초점 조절, 손떨림 방지를 위하여 렌즈를 광축 방향으로 이동시키는 액츄에이터(Actuator)가 마련된다.

[0003] 이러한 액츄에이터는 크게 VCM(Voice Coil Motor) 방식, PZT(Piezo Actuators) 방식 및 회전 모터 방식으로 나눌 수 있다. 이 중 보이스 코일 모터는 스피커의 보이스 코일에 흐르는 음성 전류와 영구 자석에서 발생하는 자기력 사이에 플레밍의 왼손 법칙에 의한 힘이 발생하여 스피커의 진동관이 앞뒤로 진동하는 것에 착안하여 개발된 모터로서, 체적이 작고, 전기소모량이 적으며, 작동변위가 정확하고, 가격이 저렴한 점 등의 장점을 가지고 있다. 보이스 코일 모터는 렌즈의 이동과 같이 비교적 짧은 거리를 정밀하게 직선으로 이동시키는 액츄에이터로서 적합하다. 따라서, 보이스 코일 모터는 카메라의 자동 초점 조절 장치, 자동 배율 조정 장치, 손떨림 방지 장치 등에 사용된다.

[0004] 도 1은 종래의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터의 분해 사시도이다. 이를 참조하면, 이를 참조하면, 보빈(10), 베이스(50), 코일(30), 마그네트(54), 판 스프링(40), 요크(20), 하우징(52) 및 커버(53)를 포함하는 보이스 코일 모터가 도시된다.

[0005] 보빈(10)은 렌즈의 광축을 따라 이동이 가능하고, 무빙 코일 타입(moving coil type)의 경우 보빈(10)의 외주면에 코일(30)이 권선된다. 보빈(10)은 렌즈를 고정할 수 있는 렌즈 고정부를 보빈(10)의 내경에 구비하고 있으므로 경통 형상으로 형성될 수 있다. 따라서, 보빈(10)은 카메라 렌즈 홀더가 된다.

[0006] 코일(30)은 보빈(10)의 외주면에 권선되며, 입력되는 전류의 크기 및 방향에 따라 자기장을 형성하고, 인접한 마그네트(54)와의 인력 및 척력에 의하여 보빈(10)을 렌즈의 광축을 따라 이동시킨다.

[0007] 베이스(50)는 커버(53)와 결합되며 판 스프링(40)의 일측과 접한다. 판 스프링(40)의 타측은 보빈(10)과 결합된다. 베이스(50)의 내부 공간에는 하우징(52) 및 하우징(52)의 내부에 조립된 부품들이 수용된다.

[0008] 하우징(52)은 보빈(10)의 외주면에 결합된다. 하우징(52)의 내부에는 마그네트(54) 및 마그네트(54)의 자기 누설을 방지하는 요크(20)가 설치된다.

[0009] 판 스프링(40)의 일측 및 타측은 보빈(10) 및 베이스(50)에 각각 결합되어 보빈(10)을 탄성 지지하는 서스펜션(suspension) 기능을 하며, 탄성력을 가진 금속 재질이 사용된다.

[0010] 여기서, 판 스프링(40)은 그 두께가 두꺼워지면 보빈(10)의 구동에 많은 힘이 소요되므로 감도가 떨어지는 문제가 발생한다. 따라서, 판 스프링(40)의 두께를 얇게 제작해야 하는데, 이 과정에서 수율 및 생산성이 크게 저하된다.

[0011] 또한, 판 스프링(40)의 전체 면적에 걸쳐 탄성 계수의 편차가 없도록 관리하는 것은 매우 어렵다. 그리고, 판 스프링(40)의 제조 및 조립 공정에서 판 스프링(40)에 소성 변형이 발생하거나, 판 스프링(40)의 탄성 계수가

국부적으로 편차를 갖는다거나, 판 스프링(40), 보빈(10) 및 베이스(50)의 조립 공차가 발생하는 경우, 보빈(10)이 광축으로부터 기울어져 조립되는 틸팅(tilting) 불량이 발생한다. 이와 같이, 보이스 코일 모터의 보빈(10)이 기울어진 상태로 조립된 경우 조립 후에는 틸트각을 보정할 수 있는 방안이 마련되지 않으므로 보이스 코일 모터의 조립체를 통째로 폐기할 수 밖에 없는 문제점이 있다.

[0012] 무엇보다, 종래에는 보빈(10), 판 스프링(40), 하우징(52), 베이스(50)가 각각 별개의 부품으로 되어 있으므로, 틸팅 불량없이 이들을 제조 및 조립하는데 많은 지그(jig)와 계측기가 동원되고, 불량률을 낮추는데 한계가 있는 실정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0013] 본 발명은 상술한 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 렌즈가 고정되는 보빈과, 보빈의 서스펜션 기능을 담당하는 판 스프링과, 기타 조립 부품을 하나로 일체화시킬 수 있는 방안을 제시하고, 이에 따라 원가 절감이나 조립 공정 단순화는 물론, 보이스 코일 모터의 틸팅 불량을 부품의 구조적 특징에 의하여 원천 차단시킬 수 있는 카메라 모듈용 보이스 코일 모터를 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상술함 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터는, 서로 대면되는 것으로, 렌즈를 광축 방향으로 이동시키는 전자기력을 발생하는 코일 및 마그네트; 상기 코일 및 상기 마그네트 중 어느 하나가 부착되는 베이스; 일측은 상기 베이스에 고정되고, 타측은 상기 일측에 대하여 이동 가능하며, 상기 이동 가능한 타측에 상기 렌즈가 설치되고, 상기 이동 가능한 타측에 상기 코일 및 상기 마그네트 중 나머지 하나가 부착되는 보빈 유니트; 를 포함한다.

**발명의 효과**

[0015] 본 발명에 따르면, 종래의 보빈과, 판 스프링과, 기타 조립 부품을 보빈 유니트라는 하나의 부품으로 일체화시킴으로써, 원가 절감이나 조립 공정 단순화는 물론, 보이스 코일 모터의 초기 위치를 유지하여 내충격성을 강화할 수 있고, 보이스 코일 모터의 틸팅 불량을 부품의 구조적 특징에 의하여 원천 차단시킬 수 있는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1은 종래의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터의 분해 사시도이다.  
 도 2는 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터의 외관 사시도이다.  
 도 3은 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터의 커버를 제거하고 그 내부를 도시한 부분 사시도이다.  
 도 4는 도 3과 관측점을 달리하는 부분 사시도이다.  
 도 5는 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터의 분해 사시도이다.  
 도 6은 본 발명의 보빈 유니트의 동작을 간략화시켜 설명하는 측면도이다.  
 도 7은 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터 및 이미지 센서와의 정렬 상태를 설명하는 설명도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고

려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

- [0018] 도 2는 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터의 외관 사시도이다. 도 3은 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터의 커버를 제거하고 그 내부를 도시한 부분 사시도이다. 도 4는 도 3과 관측점을 달리하는 부분 사시도이다. 도 5는 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터의 분해 사시도이다. 도 6은 본 발명의 보빈 유니트의 동작을 간략화시켜 설명하는 측면도이다. 도 7은 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터 및 이미지 센서와의 정렬 상태를 설명하는 설명도이다. 도 2 내지 도 7을 함께 참조하며 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터의 구성 및 작용을 상세하게 설명한다.
- [0019] 본 발명의 카메라 모듈용 보이스 코일 모터(이하 간략하게 줄여서 '보이스 코일 모터'라고도 함)는 코일(500), 마그네트(400), 베이스(100), 보빈 유니트(200)를 포함한다.
- [0020] 자동 초점 조정, 자동 배율 조정, 손떨림 방지 등 여러 가지 목적을 위하여 렌즈가 광축(도 5의 C0) 방향으로 이동될 필요가 있다. 명확한 설명을 위하여 보이스 코일 모터의 직교 좌표계를 도입하는데, 렌즈의 중심축과 일치하는 광축(C0)을 z축으로 정의하고, z축에 수직인 xy평면을 이루는 가상축을 x축 및 y축으로 정의한다.
- [0021] 코일(500) 및 마그네트(400)는 코일(500)에 전원 인가시 전자기력을 발생하여 렌즈의 이동력을 제공한다. 코일(500) 및 마그네트(400)는 베이스(100) 및 보빈 유니트(200)에 각각 설치되는데, 코일(500)이 보빈 유니트(200)에 부착되어 렌즈와 함께 이동하는 것을 '무빙 코일 타입(moving coil type)'이라 칭하고, 마그네트(400)가 보빈 유니트(200)에 부착되어 렌즈와 함께 이동하는 것을 '무빙 마그네트 타입(moving magnet type)'이라 칭한다. 본 발명의 보이스 코일 모터는 무빙 코일 타입 또는 무빙 마그네트 타입 중 어떠한 것이라도 무방하지만 도시된 실시예는 무빙 마그네트 타입이다.
- [0022] 도시된 무빙 마그네트 타입의 경우 코일(500)의 양단부는 베이스(100)에 돌출된 베이스 기둥(105)의 코일 안착면(106)에 부착된다. 안정한 접착력을 위하여 접착제가 사용될 수 있다.
- [0023] 이때, 코일(500)과 대면되는 마그네트(400)는 보빈 유니트(200)의 이동부(210)에 형성된 마그네트 안착면(206)에 부착된다. 도 4를 참조하면, 코일(500) 및 마그네트(400)는 소정의 이격 거리(G)만큼 이격된 상태에서 서로 대면되며, 이격 거리(G)의 크기는 이동부(210)가 상하 좌우 방향으로 위치 이동될 때 이동부(210)에 부착된 마그네트(400)가 코일(500)에 접촉 간섭되지 않을 정도이다.
- [0024] 베이스(100)는 보이스 코일 모터의 외관을 형성하는 것으로서, 커버(300)가 체결되며 코일(500) 및 마그네트(400) 중 어느 하나가 부착된다. 베이스(100)의 개구된 부분은 이미지 센서(600)와 대면된다. 피사체에서 반사된 광은 렌즈로 입수되고 렌즈에서 입수된 광은 상기 개구된 부분을 통하여 베이스(100)를 통과하여 이미지 센서(600)로 도달된다.
- [0025] 본 발명의 가장 큰 특징은 보빈 유니트(200)가 일체로 마련되는 점이다. 보빈 유니트(200)는 베이스(100)에 고정되는 고정부(220)를 갖고, 렌즈가 장착되는 이동부(210)를 가지며, 고정부(220)에 대하여 이동부(210)가 광축(C0) 방향으로 승강 가능하게 연결된 것이다.
- [0026] 본 발명의 보빈 유니트(200)는 도 1에 도시된 종래의 보이스 코일 모터의 예를 들자면, 보빈(10), 보빈(10)의 상측 및 하측을 각각 탄성 지지하는 2 장의 판 스프링(40), 판 스프링(40)의 외곽을 하우징(52) 및 베이스(50)에 각각 고정시키며 판 스프링(40)의 변형시 주위 부품과 간섭 방지를 위한 여유 공간을 확보해주는 2 장의 스페이서(51)를 일체화된 하나의 부품으로 대체하는 구성이다.
- [0027] 대표적으로 도 1에 도시된 종래의 판 스프링(40)의 제조 및 조립시 텀팅 불량 및 탄성 감도와 관련하여 많은 문제점이 야기되었는데, 본 발명은 기본적으로 종래의 보빈(10)에 해당하는 이동부(210)와 종래의 판 스프링(40)에 해당하는 서스펜션부(230)를 종래의 스페이서(51)에 해당하는 고정부(220)와 함께 일체로 형성하는 것이 가장 큰 특징이다.
- [0028] 보빈 유니트(200)의 일측은 베이스(100)에 고정되고 보빈 유니트(200)의 타측은 렌즈 설치 장소가 된다. 베이스(100)에 고정되는 보빈 유니트(200)의 일측 및 렌즈가 설치되는 보빈 유니트(200)의 타측은 상대 이동이 가능하도록 되어 있으며, 렌즈가 설치되는 측에 코일(500) 또는 마그네트(400) 중 하나가 부착되어 전자기력을 제공받

는다.

- [0029] 구체적으로, 보빈 유니트(200)는 고정부(220)와, 이동부(210)와, 서스펜션부(230)로 이루어져 있다. 고정부(220)는 베이스(100)에 고정되는 부분이고, 이동부(210)는 코일(500) 및 마그네트(400) 중 하나가 부착되며 렌즈가 장착되는 부분이며, 서스펜션부(230)는 고정부(220)에 대하여 이동부(210)의 이동이 가능하도록 이동부(210)를 탄성 지지하는 부분이다.
- [0030] 고정부(220), 이동부(210) 및 서스펜션부(230)는 일체로 형성되며, 동일한 금형에서 한 번에 성형될 수 있는 것도 두드러진 장점이다. 이때, 고정부(220), 이동부(210) 및 서스펜션부(230)는 합성 수지, 고무 등의 동일한 재질을 이용하여 성형되거나 일부에 금속 재질을 포함하여 인서트(insert) 금형 또는 아웃서트(outsert) 금형에서 사출될 수 있다.
- [0031] 도 5를 참조하여 구체적인 실시예를 설명하면, 베이스(100)에 고정되는 고정부(220)는 고정부 결합 구멍(229)과, 고정부 기둥(225)을 구비한다. 베이스(100)에는 고정부 결합봉(109)이 돌출되는데, 베이스(100) 및 고정부(220)의 조립시 고정부 결합봉(109)이 고정부 결합 구멍(229)에 삽입됨으로써 정확한 조립 위치가 안내되고, 부가적으로 UV접착제나 온도 경화성 접착제가 결합면에 도포됨으로써 내진동성 및 내충격성을 확보한다. 고정부 기둥(225)은 커버(300)의 조립시 위치 안내 기능을 하는데, 커버(300)의 모서리에 개구된 4개의 가이드 홈(305) 중 고정부 기둥(225)과 대면되는 2 개의 가이드 홈(305)이 여기에 삽입된다.
- [0032] 커버(300)는 보빈 유니트(200), 코일(500), 마그네트(400)가 내부에 수용되며, 베이스(100)에 체결되는 것이다. 커버(300)를 금속 등의 자성체 재질로 마련하면 마그네트(400)의 자속 누설을 방지하는 요크 기능을 겸할 수 있다.
- [0033] 커버(300)에는 후크 홈(304)이 마련되며, 후크 홈(304)은 베이스(100)에 돌출된 후크(104)에 체결됨으로써 커버(300)의 이탈이 방지된다. 커버(300)에 형성된 일부의 가이드 홈(305)은 베이스(100)에 돌출된 베이스 기둥(105)에 끼워짐으로써 커버(300)의 조립 위치가 안내된다.
- [0034] 이동부(210)는 렌즈가 안착되는 렌즈 안착면(216)과, 마그네트(400)가 안착되는 마그네트 안착면(206)을 구비하며, 설치 공간의 절약을 위하여 렌즈 안착면(216)이 위치한 부분은 원통 형상으로 되어 있고, 마그네트 안착면(206)이 위치한 부분은 평판 형상으로 되어 있다.
- [0035] 도 5 내지 도 7에 도시된 보이스 코일 모터의 직교 좌표계에 의하면, 광축(C0)은 z축이고, 코일(500) 및 마그네트(400)는 x축에 수직하게 연장되는 면을 갖고 있으며 x축에 수직한 방향으로 서로 대면된다.
- [0036] 이때, 서스펜션부(230)는 x축의 일측 및 타측에 각각 배치되며 x축을 기준축으로 하여 축대칭인 위치에 배치된다. 이는 x축을 중심축으로 한 회전 모멘트력 발생을 억제하여 이동부(210)가 이동되더라도 광축(C0)에 대한 이동부(210)의 틸팅각( $\theta$ )이 일정하게 유지되도록 한다.
- [0037] 도시하지는 않았지만, 이와 마찬가지로 코일(500) 및 마그네트(400)가 y축에 수직하게 대면되는 경우 서스펜션부(230)는 y축의 일측 및 타측에 각각 배치되며 y축을 중심으로 축대칭인 위치에 서스펜션부(230)가 배치되는 것이 바람직하다.
- [0038] 서스펜션부(230)는 고정부(220)와 이동부(210)에 양단이 각각 연결되는 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)를 포함한다. 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)는 광축(C0) 방향을 따라 이격된다. 도시된 바에 의하면 보빈 유니트(200)의 한쪽에 2 개의 링크(231a, 231b)가 마련되는 실시예가 도시되지만 한쪽당 2 개 이상의 링크만 마련되면 틸팅각( $\theta$ )을 일정하게 유지하면서 이동부(210)를 이동시킬 수 있다.
- [0039] 도 6을 참조하면, 보빈 유니트(200)의 한쪽 및 그 반대쪽에는 서스펜션부(230), 고정부(220), 이동부(210)가 평행사변형을 이루면서 이동부(210)가 이동되는 상태가 잘 도시되고 있다. 즉, 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)를 한 쌍의 대변으로 하고 고정부(220) 및 이동부(210)를 다른 한 쌍의 대변으로 하는 가상의 평행사변형이 형성됨으로써, 이동부(210)는 광축(C0)에 대한 틸팅각( $\theta$ )을 일정하게 유지하며 이동된다.
- [0040] 제1 링크(231a)의 양단 및 제2 링크(231b)의 양단이 고정부(220) 및 이동부(210)와 연결되는 위치에는 보빈 유니트(200)의 한쪽당 4개의 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)가 형성된다.
- [0041] 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)는 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)보다 작은 단면적을 가지며, 이동부(210)의 이동시 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)보다는 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)가 먼저 탄성 변형된다. 따라서, 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)의 양단부가 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)와 연결되는 부분에는 두께 감소부



(234)가 형성된다. 두께 감소부(234)는 크랙이나 피로 파괴를 방지하기 위하여 점차 두께가 감소되는 경사면으로 형성되는 것이 바람직하다.

- [0042] 이러한 구조에 따라, 보빈 유니트(200)의 질량이 작을 때, 코일(500)에 인가되는 전압이 작을 때, 미소한 변위만큼 이동부(210)를 이동시켜야 할 때, 이동부(210)의 이동 가속도를 빠르게 할 때와 같이, 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)보다 민감한 탄성을 갖는 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)의 탄성 변형은 상술한 다양한 제어 목표를 달성할 수 있게 하고, 제어 민감도(sensitivity) 및 이동부(210)의 위치 추종성을 크게 향상시킨다.
- [0043] 도 5를 참조하면 광축(C0) 방향에서 보았을 때, 코일(500) 및 마그네트(400)는 광축(C0)의 일측에 치우치도록 배치된다. 도 1에서는 코일(30) 또는 마그네트(54)가 보빈(10)의 외주 둘레를 따라 일정 각도로 여러 개 배치되어야 하지만, 본 발명은 구조의 특성상 코일(500) 및 마그네트(400)가 보빈 유니트(200)의 한 쪽에만 장착되면 충분하다. 따라서, 부품수의 절감 및 원가 절감에 크게 기여할 수 있다.
- [0044] 서스펜션부(230)는 고정부(220) 및 이동부(210)에 양단이 각각 연결되는 양단 지지보 형상이다. 서스펜션부(230)는 코일(500) 및 마그네트(400) 사이에 작용하는 전자기력에 의하여 휨 변형됨으로써 이동부(210)를 탄성 지지한다. 서스펜션부(230)가 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)를 포함하는 실시예에서 휨 변형되는 구체적 요소는 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)이다.
- [0045] 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)는 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)에 비하여 충분한 강성을 가지므로, 앞에서 설명한 고정부(220) 및 이동부(210)와 함께 평행사변형을 형성하여 이동부(210)의 틸팅각( $\theta$ )을 일정하게 유지하는데 기여한다.
- [0046] 또한, 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)는 동일한 길이만큼 연장되고, 코일(500) 및 마그네트(400) 사이에 작용하는 전자기력에 의하여 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)가 동일 각도만큼 회동되는 구조로 되어 있다. 따라서, 이동부(210)는 광축(C0)에 대한 틸팅각( $\theta$ )을 일정하게 유지하며 이동되는 장점이 있다.
- [0047] 본 발명과 비교를 위한 가상의 실시예로서, 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)의 단면적을 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)와 동일한 정도로 감소시켜 서스펜션부(230)의 전체를 균일한 단면적으로 하는 경우, 휨 변형을 포함한 탄성 변형이 광범위한 길이에 걸쳐 발생될 것이 예측되므로 이동부(210)의 일정한 틸팅각( $\theta$ ) 유지가 어려워짐은 물론 이동부(210)의 위치 응답이 비선형 특성을 갖게 될 염려가 있다.
- [0048] 따라서, 본 발명은 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)는 단면적을 크게 하여 실질적으로 강체로 작용할 수 있게 하고, 휨 변형을 포함한 탄성 변형 영역은 국부적인 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)의 영역으로 제한한다.
- [0049] 그 결과, 보빈 유니트(200)의 제조 및 품질 관리가 간편하게 되고, 탄성 특성과 관련된 품질 관리 영역이 힌지부(210a, 210b, 220a, 220b)로 제한되므로 탄성 계수의 편차 관리가 용이해지며, 제1 링크(231a) 및 제2 링크(231b)의 강성에 의하여 일정한 틸팅각( $\theta$ ) 유지가 가능해지는 장점이 있다.
- [0050] 한편, 코일(500)에 전원을 인가하는 단자부(102)가 마련된다. 단자부(102)는 외측 연장부(102a)와 내측 연장부(102b)를 포함한다. 외측 연장부(102a)는 베이스(100)의 외측으로 연장되며 코일(500)의 단부가 납땜되는 부분이다. 내측 연장부(102b)는 베이스(100)의 내측으로 연장되며 이동부(210)에 부착된 마그네트(400)를 베이스(100) 방향으로 끌어당긴다. 이에 따라, 이동부(210)는 초기 위치에 고정된 상태에서 동작을 개시한다.
- [0051] 따라서, 코일(500)에 전원 미인가시 또는 보이스 코일 모터가 동작 정지 상태에 있을 때, 또는 보이스 코일 모터에 충격이나 진동이 가해질 때, 베이스(100) 또는 커버(300)에 대한 이동부(210)의 내충격성을 강화시킬 수 있고, 보이스 코일 모터의 동작시 이동부(210)가 초기 위치에서 이동 개시되도록 할 수 있어 위치 제어가 용이한 장점이 있다.
- [0052] 도 6을 참조하여 이동부(210)의 동작을 한번 더 설명하면, 참조 부호 P0 및 실선으로 표시된 것은 이동부(210)가 중립 위치에 있을 때이다. 참조 부호 P2 및 이점 쇄선으로 표시된 것은 이동부(210)가 베이스(100) 방향으로 끌어 당겨져 초기 위치에 있을 때이다. 참조 부호 P1 및 일점 쇄선으로 표시된 것은 이동부(210)가 상승하여 초점 또는 배율 제어 동작 중에 있을 때이다.



- [0053] 고정부(220)에 대면되는 이동부(210)의 단부와 고정부(220) 사이의 간극은 P0 위치에서 D0 이지만, P1 위치에서는 D1 으로 감소된다. 상기 간극의 최대값인 D0는 이동부(210)가 중립 위치 P0에 있을 때이며, 이동부(210)가 상승 또는 하강함에 따라 간극이 감소된다. 따라서, 이동부(210)의 단부와 고정부(220) 사이의 간극은 이동부(210)의 상승 또는 하강 가능 높이를 고려하여 설정된다.
- [0054] 도 6에 잘 도시된 것과 같이 이동부(210)의 이동에 불구하고 광축(C0)에 대한 틸팅각( $\theta$ )은 일정하게 유지되는 것을 볼 수 있다. 이때, 도 7에서 광축이 C0에서 C1으로 x축 방향을 따라 시프트되는 현상이 관찰되지만, 이와 같은 광축(C0)의 시프트 현상은 렌즈와 이미지 센서(600)의 틸팅각( $\theta$ )을 왜곡시키는 것이 아니기 때문에, 촬영되는 이미지의 품질에 아무런 영향을 주지 않는다.
- [0055] 현재 휴대용 단말기에 설치된 카메라의 화소 수는 디지털 카메라 수준까지 올라가 있으며, 다수의 휴대폰은 300만 화소 이상이 주종을 이루고 있다. 향후에도 화소수는 계속 상승하여 500만 화소수 이상의 휴대폰들이 점차 늘어날 것으로 생각된다. 화소수가 증가되면 카메라 모듈의 제어 정밀도가 더욱 민감해진다는 것이고, 특히 틸트각에 민감하다. 종래의 경우 매우 얇은 금속성의 판 스프링을 사용하므로 렌즈의 상하 구동시 틸트 관련 성능이 불안해지는 요인도 발생하였다.
- [0056] 본 발명은 렌즈의 상하 구동에 관련된 서스펜션부(230)의 품질 관리 요인을 완화시켜주고, 종래의 판 스프링 조립 공정이 불필요하게 되어 틸팅 불량을 크게 줄일 수 있다.
- [0057] 렌즈가 조립되는 이동부(210)의 광축(C0)에 대한 경사각인 틸트(Tilt)각이 정해진 범위를 벗어나면 실제 촬영한 이미지가 기울어지는 현상이 발생한다.
- [0058] 즉, 도 7에서 이미지 센서(600)의 서로 다른 위치를 나타내는 참조 부호 A,B,C,D,E 위치에서 렌즈까지의 거리가 달라지므로 각 위치별로 초점이나 배율이 일치하지 않거나, 이미지 센서(600)와 렌즈의 각도가 틀어져 이미지가 왜곡되는 현상이 발생한다.
- [0059] 이와 같은 틸트 불량은 보이소 코일 모터와 같이 정밀성이 요구되는 장치에 있어서는, 장치의 작동 불량을 결정할 수 있는 중요한 요소가 된다.
- [0060] 틸트각 불량은 각 부품의 단품 공차에 기인한 경우도 있지만, 다이내믹 틸트(Dynamic Tilt)라 불리우는 불량 유형은 각 부품의 단품 공차에는 이상이 없지만 여러 개의 부품이 조립될 때 조립 공차에 기인한 것으로, 도 1에서 종래의 보빈(10), 이를 둘러싼 코일(30), 코일(30)의 주변을 둘러싼 다수의 마그네트(54), 여러 장의 판 스프링(40) 등의 조립 공차에 기인하며, 많은 수의 부품이 설치될수록 전자기력이 균형을 이루지 못하고, 조립 공차가 누적되는 것은 당연한 결과였다.
- [0061] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 다음의 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

- |                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| [0062] 100... 베이스             | 102... 단자부       |
| 102a... 외측 연장부                | 102b... 내측 연장부   |
| 104... 후크                     | 105... 베이스 기둥    |
| 106... 코일 안착면                 | 109... 고정부 결합봉   |
| 200... 보빈 유니트                 | 206... 마그네트 안착면  |
| 210... 이동부                    | 216... 렌즈 안착면    |
| 210a, 210b, 220a, 220b... 힌지부 | 220... 고정부       |
| 225... 고정부 기둥                 | 229... 고정부 결합 구멍 |
| 230... 서스펜션부                  | 231a... 제1 링크    |

231b...제2 링크

234...두께 감소부

300...커버

304...후크 홈

305...가이드 홈

400...마그네트

500...코일

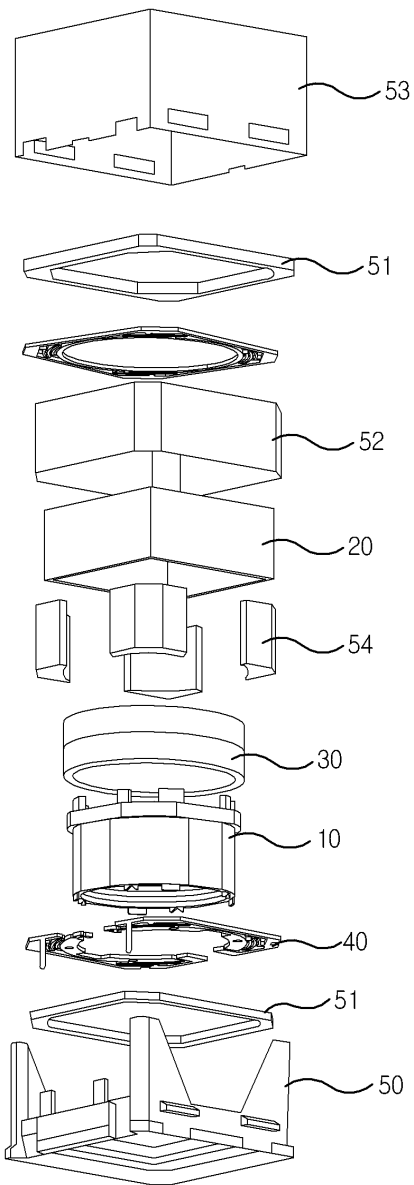
600...이미지 센서

C0,C1...광축

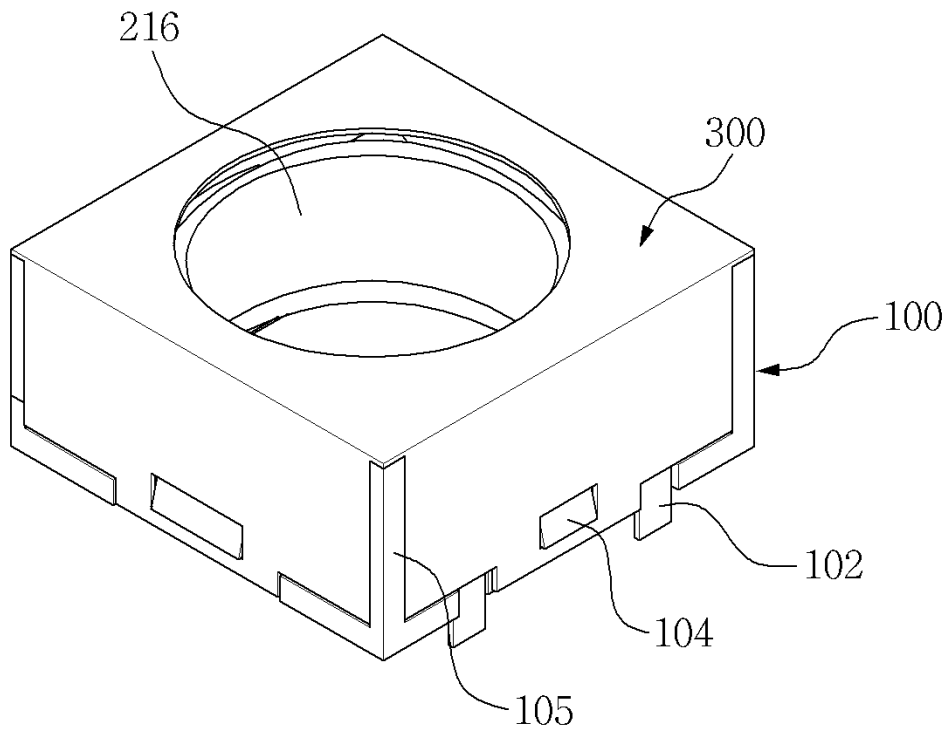
$\theta$ ...틸팅각

도면

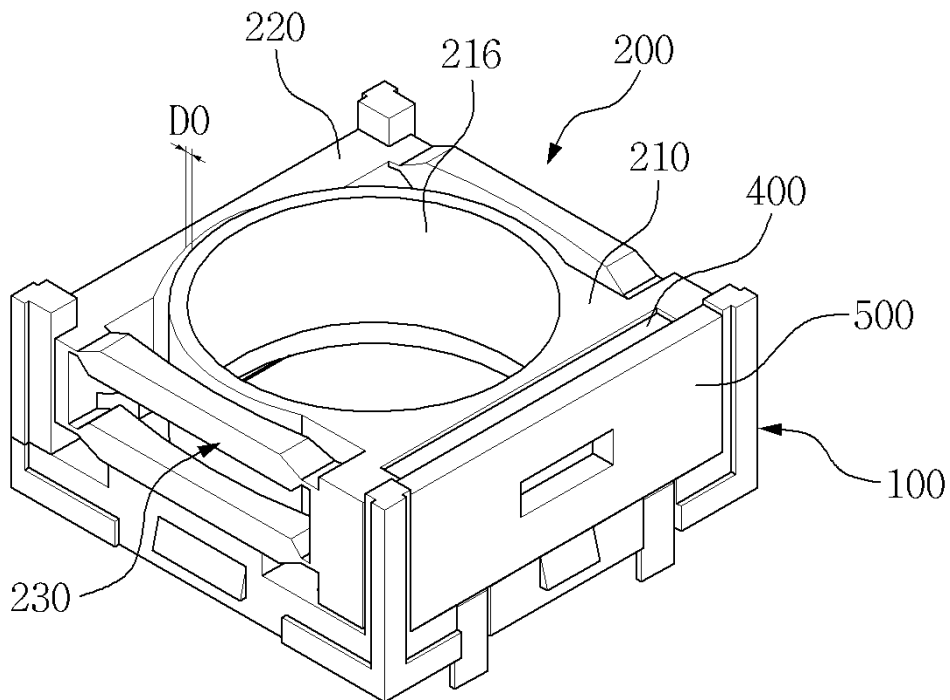
도면1



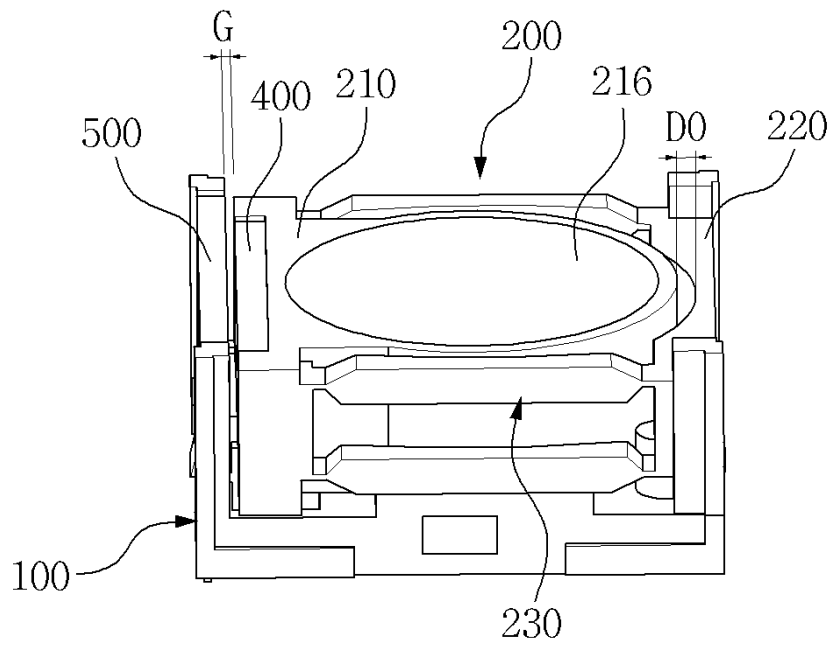
도면2



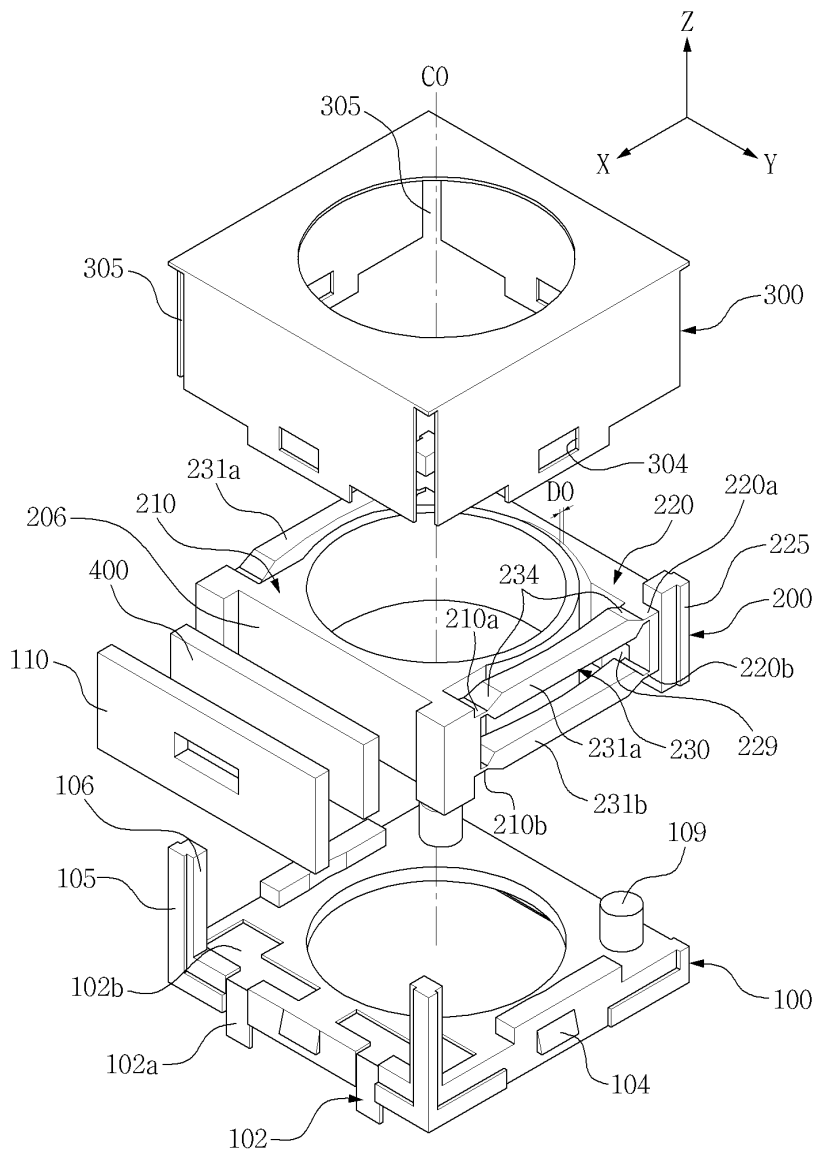
도면3



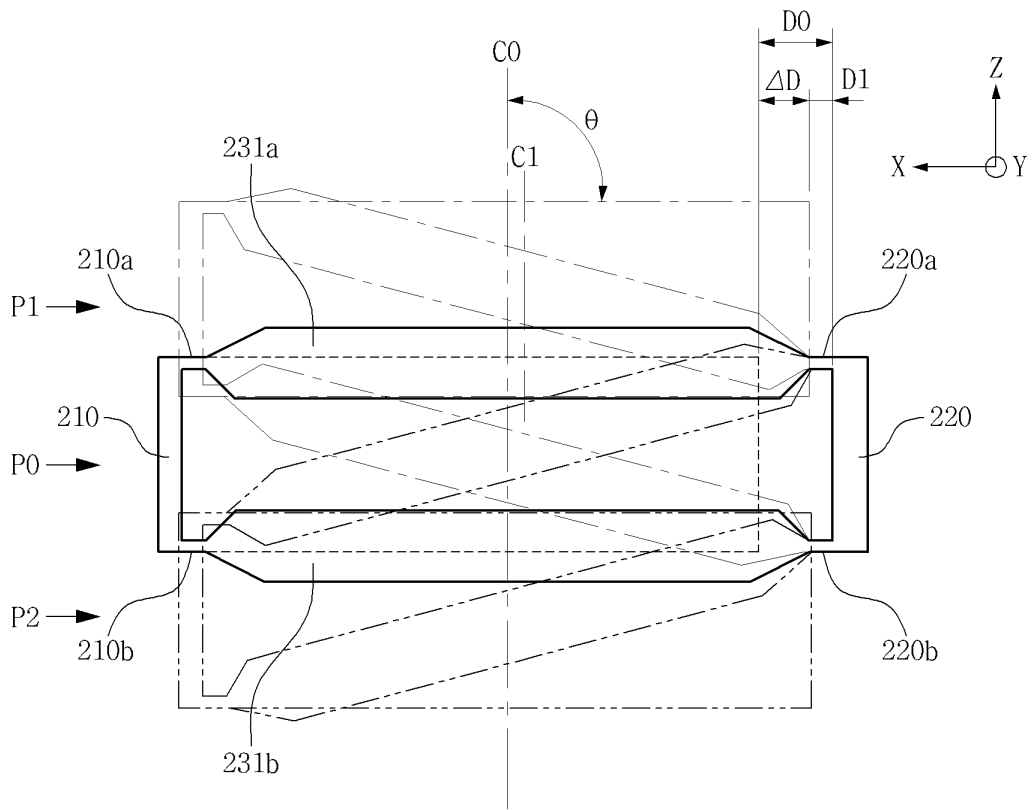
도면4



도면5



도면6



도면7

