



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월10일  
(11) 등록번호 10-2249681  
(24) 등록일자 2021년05월03일

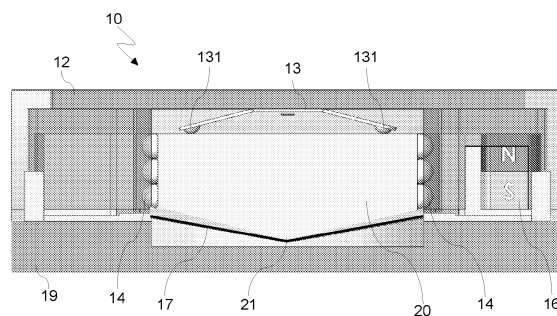
- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G03B 13/36 (2021.01) G03B 17/02 (2021.01)  
G03B 3/00 (2021.01)
- (52) CPC특허분류  
G03B 13/36 (2013.01)  
G03B 17/02 (2021.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7009487  
(22) 출원일자(국제) 2015년11월09일  
심사청구일자 2020년09월04일
- (85) 번역문제출일자 2017년04월07일  
(65) 공개번호 10-2017-0082509  
(43) 공개일자 2017년07월14일  
(86) 국제출원번호 PCT/IB2015/058633  
(87) 국제공개번호 WO 2016/075606  
국제공개일자 2016년05월19일
- (30) 우선권주장  
MI2014A001945 2014년11월12일 이탈리아(IT)  
MI2015A000007 2015년01월09일 이탈리아(IT)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2014010380 A\*  
(뒷면에 계속)
- 전체 청구항 수 : 총 11 항
- (73) 특허권자  
액추에이터 솔루션스 게엠베하  
독일 91710 군첸하우젠 리하르트-슈튀클렌-슈트라  
췌 19
- (72) 발명자  
스즈키, 유스케  
일본 222-0003 요코하마 시티 가나가와 디스트릭  
트 고우호쿠-쿠 오소네 2-33-3  
피페르, 마르쿠스  
독일 73495 슈퇴트틀렌-레겔스마일러 인 텐 바흐  
비젠 3  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
양영준, 이윤기
- 심사관 : 김수형

(54) 발명의 명칭 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터 및 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터의 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 카메라 모듈용 자동 초점 액추에이터 및 이의 제어 방법에 관한 것으로서, 자동 초점 액추에이터는 작동 요소로서의 형상 기억 합금 와이어(17), 활주 보조구로서의 적어도 4개의 구체(14), 및 자동 초점 하우징(12)과 렌즈 캐리어 사이에 장착되며 그리고 광축 방향으로만 힘을 인가하는 복귀 탄성 요소(13)를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

**G03B 3/00** (2018.05)

(72) 발명자

**페리, 로마리크**

독일 91710 군첸하우젠 리하르트-슈튀클렌-슈트라  
쎄 19 액추에이터 솔루션스 게엠베하 내

**니콜라이센, 톰**

독일 91710 군첸하우젠 리하르트-슈튀클렌-슈트라  
쎄 19 액추에이터 솔루션스 게엠베하 내

**첸, 알렉스**

독일 91710 군첸하우젠 리하르트-슈튀클렌-슈트라  
쎄 19 액추에이터 솔루션스 게엠베하 내

(56) 선행기술조사문헌

JP2014052420 A\*

KR1020090129986 A\*

KR1020110042604 A\*

KR101281299 B1

KR101340608 B1

US20140002676 A1\*

US20100074607 A1

KR1020130041056 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하우징,  
형상 기억 합금 와이어를 수용하기 위한 정점을 갖춘 돌출부를 갖는 가동 렌즈 캐리어,  
형상 기억 합금 와이어,  
적어도 4개의 구체,  
하부판,  
상기 돌출부 정점에 대해 상이한 높이에 있는 2개의 전기 단자,  
복귀 탄성 요소  
를 포함하는 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터이며,  
여기서,  
상기 하부판과 상기 하우징은 서로 고정되어 자동 초점 주 본체를 형성하고,  
상기 2개의 전기 단자는 상기 자동 초점 주 본체 상에 고정되고,  
상기 형상 기억 합금 와이어는 렌즈 캐리어 돌출부 정점과 접촉되며, 형상 기억 합금 와이어의 극단은 주 본체 상의 2개의 전기 단자에 체결되고,  
하우징과 상기 가동 렌즈 캐리어는, 상기 구체를 내장하여 유지하는 적어도 2개의 안내 채널을 형성하는 적어도 2개의 측부 채널을 통해 정렬되고,  
상기 가동 렌즈 캐리어는 안내 채널에 평행한 광축을 갖는 적어도 1개의 렌즈를 수용하도록 구성되고,  
상기 복귀 탄성 요소는 하우징과 렌즈 캐리어 사이에 장착되고,  
상기 복귀 탄성 요소는 렌즈 캐리어 상에 광축에 평행한 방향을 따라서만 힘을 인가하는 것인  
카메라 모듈 자동 초점 액추에이터.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
하우징과 가동 렌즈 캐리어 사이에 위치되는 휨부(flexure)  
를 더 포함하는 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 안내 채널당 구체의 개수가 2개 이상 5개 이하인 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 구체가 30 내지 150 $\mu$ m의 직경을 갖는 것인 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 복귀 탄성 요소가 리프 스프링인 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,  
가동 렌즈 캐리어 상에 고정되는 자석, 및  
하우징에 고정된 가요성 인쇄 회로 기판 상에 고정되는 홀 센서  
를 더 포함하는 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 형상 기억 합금 와이어가 니켈-티탄 합금으로 제조되고 10 내지 50 $\mu$ m의 직경을 갖는 것인 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 가동 렌즈 캐리어가, 광축에 수직으로 및 반경방향 외향으로 약간의 오프셋을 제공함으로써 형상 기억 합금 와이어를 0.3mm 내지 1mm에 포함되는 거리만큼 광축으로부터 이격된 중간 지점으로 이동시키는 정점을 갖춘 돌출부를 갖는 것인 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터.

#### 청구항 9

형상 기억 합금 와이어가 가동 렌즈 캐리어를 제1 단부 위치로 이동시키도록 작동되는 초기화 단계, 및 이어서 렌즈 캐리어를 제2 단부 위치로 이동시키는 작동해제 단계를 포함하는, 제1항에 따른 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터의 제어 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 렌즈 캐리어의 위치가 홀 센서와 자석을 통해 가요성 인쇄 회로 기판에 의해 결정되는 것인 제어 방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서, 렌즈 캐리어의 위치가 형상 기억 합금 와이어의 저항 측정에 의해 결정되는 것인 제어 방법.

#### 청구항 12

삭제

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

삭제

#### 청구항 16

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 작동 요소로서 형상 기억 합금(SMA) 와이어를 포함하는 신규하고 개선된 카메라 모듈 자동 초점(AF) 액추에이터, 특히 휴대폰 카메라 모듈, 및 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터의 제어 방법에 관한 것이다.

[0001]

## 배경 기술

- [0002] 일반적으로 작동 요소로서 형상 기억 합금 와이어를 사용하는 것은 중량, 파워 소비, 비용의 측면에서 다른 작동 시스템에 비해 다양한 이점을 제공한다.
- [0003] 이런 이점은 카메라 모듈의 분야에서 이미 공지되어 있고, 그리고 국제출원 공보 WO 2007/113478, WO 2011/122438 및 US 특허 8159762와 같은 다양한 특허 출원의 요지이며, 이들 공보는 모두 렌즈 홀더(때에 따라 현장에선 렌즈 베럴로 지칭됨)와 접촉되며 카메라 모듈 하우징에 고정되는 형상 기억 합금 와이어를 구비한 카메라 모듈을 개시한다. 형상 기억 합금 와이어의 줄 효과(Joule effect)에 의한 제어가능한 가열은 형상 기억 합금 와이어의 수축 및 하우징에 대한 렌즈 홀더의 이동을 야기한다.
- [0004] 상술된 2건의 국제특허 공보는 하우징과 렌즈 베럴 사이의 마찰 현상 및 액추에이터 수명 측면에서의 관련 문제점을 처리하지 못하지만, 이런 점은 대신에 하우징과 베럴 사이에 개재된 롤링 부재 및 롤링 부재와 렌즈 베럴 사이의 접촉을 보장하기 위해 광축에 수직인 구성요소와 함께 힘을 인가하는 기울어진 복귀 스프링을 이용하는 미국 특허 8159762에 개시되어 있다. 이런 해결책은 마찰력 관리의 측면에선 개선된 것이지만, 이 상당한 일정한 수직 구성요소는 그 자체가 구조체에, 예컨대 카메라 모듈 AF와 같이 자주 이용되는 작동 시스템에서 응력을 유발하는데, 이는 조기 고장으로 이어질 수 있고, 또는 업그레이드된 구성요소, 예컨대 요구된 것보다 큰 와이어 사용에 의한 보상으로 이어질 수 있다. 다른 한편으로는, 광축에 수직인 그런 힘 구성요소의 존재는 US 8159762의 독립항의 특징부에 포함되어 있다는 점에서 종래 기술의 액추에이터의 중요한 특징부이다. 다른 단점은 그런 기계적 구조체의 제조와 관련되어 있는데, 기계적 구조체는 요소의 적층식 추가에 의해 제조될 수가 없고 하위 조립체의 제작 및 상호 커플링이 필요하기 때문이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

### 과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 목적은 SMA 기반 자동 초점 액추에이터에서의 마찰력 처리 측면에서 종래 기술에 여전히 존재하는 단점을 극복하는 것이며, 본 발명의 제1 양태는,
- [0006] - 하우징,
- [0007] - 형상 기억 합금 와이어를 수용하기 위한 정점을 갖춘 돌출부를 갖는 가동 렌즈 캐리어,
- [0008] - 형상 기억 합금 와이어,
- [0009] - 적어도 4개의 구체,
- [0010] - 하부판,
- [0011] - 돌출부 정점에 대해 상이한 높이에 있는 2개의 전기 단자,
- [0012] - 복귀 탄성 요소
- [0013] 를 포함하는 카메라 모듈 자동 초점 액추에이터로 구성되며,
- [0014] 액추에이터에서,
- [0015] - 하부판과 하우징은 서로 고정되어 자동 초점 주 본체를 형성하고,
- [0016] - 2개의 전기 단자는 자동 초점 주 본체 상에 고정되고,
- [0017] - 형상 기억 합금 와이어는 렌즈 캐리어 돌출부 정점과 접촉되며 그리고 형상 기억 합금 와이어의 극단은 주 본체 상의 2개의 전기 단자에 체결되고,
- [0018] - 하우징과 가동 렌즈 캐리어는, 구체를 내장하여 유지하는 적어도 2개의 안내 채널을 형성하는 적어도 2개의 측부 채널을 통해 정렬되고,
- [0019] - 복귀 탄성 요소는 하우징과 렌즈 캐리어 사이에 장착되며,

- [0020] 복귀 탄성 요소는 광축 방향으로만 힘을 인가한다.
- [0021] 상술된 바와 같이, 2개의 전기 단자는 주 본체(하우징 + 하부판)에 고정되어 유지되며 그리고 이에 따라 이들 요소는 렌즈 캐리어 돌출부 정점에 대해 상이한 높이에 존재할 필요성에도 불구하고 하우징 상에 또는 하부판 상에 동등하게 고정될 수도 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 카메라 모듈 AF 액추에이터에 대한 가장 일반적인 변경예들 중의 하나는 자석과 홀 센서와 협력하여 렌즈 캐리어 변위와 위치에 관한 정보를 제공하는 가요성 인쇄 회로 기판(FPC)이 존재하는 것이다. 예컨대 국제출원 공보 WO 2008/099156호에 개시된 바와 같이 형상 기억 합금의 저항 피드백과 같은 다른 동등한 기술적 해결책이 이용될 수도 있기 때문에 그런 요소는 임의적이라는 것이 강조되어야 한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0023] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 추가적으로 기술된다.
- 도 1 및 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 AF 액추에이터를 구성하는 요소의 수직 분해 사시도이다.
- 도 3은 조립된 상태에 있는 도 1 및 도 2의 AF 액추에이터의 전방 투시도이다.
- 도 4는 도 3의 AF 액추에이터의 위에서 바라본 단면도이다.
- 도 5는 도 3의 AF 액추에이터의 바람직한 변경예의 위에서 바라본 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 AF 액추에이터를 구성하는 요소의 수직 분해 사시도 및 상기 요소들 중의 하나의 확대 상세도이다.
- 도 7은 조립된 상태에 있는 상부 및 하부 요소가 없는 도 6의 AF 액추에이터의 저면도이다.
- 도 8은 도 7의 AF 액추에이터의 하부 사시도이다.
- 도 9는 도 7의 AF 액추에이터의 바람직한 변경예의 상면도이다.
- 도 10은 화살표 A를 따르는 도 9의 AF 액추에이터의 투시도이다.
- 도 11 및 도 12는 두 가지 극단 AF 액추에이터 위치에 있는 롤링 부재의 상세 사향을 도시하는 화살표 A의 방향을 따르는 도 9의 AF 액추에이터의 부분 확대도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 상기 도면들에서 요소들의 치수 및 치수비는 정확한 것이 아닐 수도 있으며 그리고 경우에 따라서는, 예컨대 형상 기억 합금 와이어 직경에 관한 것과 같이 도면의 이해를 증진시키기 위해 변경되어 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 AF 액추에이터(10)의 제1 실시예에 포함된 요소의 사시도가 도 1(정면도) 및 도 2(측면도)에 도시되어 있다. 이 도면에서 요소는 식별이 가능하도록 수직으로 분리되어 있다. 구체적으로 AF 액추에이터(10)는 차폐 캔(11), 하우징(12), 복귀 스프링(13), 두 세트의 롤링 구체(14), 가동 렌즈 캐리어(15), 자석(16), 형상 기억 합금 와이어(17), 2개의 단자(18), 하부판(19), 가요성 인쇄 회로 기판(FPC)(191) 및 홀 센서(192)를 포함한다.
- [0026] 가동 렌즈 캐리어(15)는 형상 기억 합금 와이어(17)를 수용하기 위한 전방 돌출부(20)가 제공되어 있으며, 이 경우 돌출부는 하부 정점(21)을 갖고 그리고 형상 기억 합금 와이어(17)는 (광축을 따라) 더 높은 높이에 배치된 2개의 단자(18)에 의한 구속 작용에 의해 하부 정점 아래에 유지된다. 변경예는 형상 기억 합금 와이어가 그 위에 유지되는 상부 정점 및 더 낮은 높이에 배치된 단자를 사용하는 것이다.
- [0027] 하우징(12)과 가동 렌즈 캐리어(15)는, 쌍(100-101 및 100'-101')으로 수직 정렬되고 그리고 구체(14)를 유지하기 위한 2개의 안내 채널을 형성하는 측부 채널(100, 100', 101, 101')을 갖는다. 이들 요소는 도 1 및 도 2의 사시도에 표시되어 있으며, 하우징(12)의 측부 채널(100-100')은 위에서 바라본 도면에서 잘 알 수 있다(이하의 도 4 참조).
- [0028] 도 1 및 도 2에 도시된 AF 구조체는 가동 렌즈 캐리어(15)의 위치를 검출하기 위한 자석(16) 및 홀 센서(192)와 같은 요소를 포함하는데, 이들은 본 발명에 따른 AF 액추에이터의 바람직한 실시예를 대표하지만 전적으로 임의적인 것이다.

- [0029] 도 3은 북-남 극성을 나타내는 자석(16), 및 분포된 힘을 렌즈 캐리어(15)에 인가하기 위해 등근 접촉점(131)을 갖춘 리프 스프링 형태인 바람직한 구성의 복귀 스프링(13)을 포함하는 조립된 액추에이터(10)의 전방 투시도이다.
- [0030] 휴지 상태에서 액추에이터는 소위 무한 초점 위치에 있다; 형상 기억 합금 와이어(17)는 통전에 의해 가열될 때 단축되어 렌즈가 소위 매크로 위치까지 집속되도록(즉, 인접 평면에 집속되도록) 렌즈 캐리어(15)에 힘을 인가하여 렌즈 캐리어를 상향 이동시킨다. 전류 공급이 중단될 때, SMA 견인력에 대항하는 수직 복귀력을 인가하는 복귀 탄성 요소(13)가 렌즈 캐리어(15)를 무한 초점 위치로 다시 가압한다. 무한 및 매크로는 두 가지 AF 극단 위치를 나타내며 이에 따라 AF 액추에이터가 달성할 수 있어야 하는 조절량에 대응한다.
- [0031] 위치 센서 및 판독부가 AF 액추에이터 운용 중에 정확한 평형 위치를 결정하도록 또한 제공되는데, 이 경우에는 렌즈 캐리어(15)에 고정된 자석(16) 및 FPC 기관(191)(도 2)에 부착된 홀 센서(192)에 의해 예시되어 있다. FPC 기관은 홀 센서 판독에 따른 줄 효과에 의한 이의 작동을 위해 전류를 단자(18)를 통해 SMA 와이어(17)에 제공한다.
- [0032] 본 발명의 제1 실시예에 따른 AF 액추에이터 구성에 따르면 복귀 탄성 수단(13)은 수직 방향으로만 힘을 인가하며 그리고 안내 채널 내에서의 구체 정렬 및 속박을 보장하는 것은 AF 액추에이터의 기하학적 구조라는 것을 강조하는 것이 중요하다.
- [0033] 도 1 및 도 2와 관련하여 기술된 바와 같이, 상호적인 구성, 즉 상부 정점 및 하부 단자가 또한 적절히 이용될 수도 있다; 이 경우 복귀 탄성 요소는 형상 기억 합금 와이어가 (액추에이터의 최하위 요소, 즉 하부판에 대하여 규정된 상하 방향인) 하향 견인력을 인가할 때 렌즈 캐리어의 아래에 존재한다. 이 경우 휴지 위치는 매크로에 대응하지만, 완전히 작동된 위치는 무한에 대응한다.
- [0034] 도 4는 도 3에 도시된 액추에이터의 위에서 바라본 단면도이지만, 도 5는 형상 기억 합금 와이어와 단자 사이에서 광축에 수직으로 그리고 반경방향 외향으로 약간의 오프셋을 제공함으로써 형상 기억 합금 와이어와 단자가 광축에 평행한 동일한 수직 평면에 위치되지 않게 하는 정점(31)을 렌즈 캐리어(15)의 전방 돌출부(30)가 포함하는 액추에이터의 바람직한 변형예를 도시한다. 다시 말하면, 돌출부(30)는 SMA 와이어가 작동시 상하 방향으로뿐만 아니라 전후 방향으로도 견인력을 인가하기 위해 수직 평면으로뿐만 아니라(도 3) 수평 평면으로도(도 5) V자형 경로를 따르도록 형성된다.
- [0035] 그런 수평 각도에 의해 롤링 구체(14)는 최상의 운용 상태로 설치되며 그리고 (광축에 대해) 직각인 최소의 힘을 받게 된다. 이런 구성은 어느 정도 운용상의 관점에서, 광축에 수직인 방향으로 힘을 인가하지만 복귀 스프링에는 힘을 인가하지 않는 SMA 와이어와 같은 상술된 특허 US 8159762에 도시된 것에 비해 다른 점이다. 또한, 그런 직각 성분은 오직 필요에 따라, 즉 AF 작동 중에 최소로 인가되며 그리고 종래 기술의 탄성 복귀 수단에 의한 횡방향 견인의 경우와 같이 영구적인 것이 아니다.
- [0036] 본 발명에 따른 AF 액추에이터는 특정한 유형의 형상 기억 합금 와이어에 제한되지 않으며, 줄 효과에 의해 작동되는 임의의 형상 기억 합금 와이어가 유용하게 이용될 수도 있다. 10 $\mu$ m 내지 50 $\mu$ m의 직경을 가지며 다양한 출처로부터 상용으로 입수할 수 있는 니티놀로 명명된 분야에서 널리 공지된 니켈-티탄 합금으로 제조된 형상 기억 합금 와이어, 예컨대 SAES Getters S.p.A.에서 Smartflex라는 상표명으로 판매되는 와이어를 사용하는 것이 바람직한데, 특히 25 $\mu$ m 와이어를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0037] 구체의 재료와 관련하여서는, 세라믹 또는 금속(바람직하게는 스테인레스강)과 같이 충분한 경도를 갖는 재료를 사용한다는 것을 제외하곤 어떤 특정 요건도 존재하지 않는다. 구체의 개수와 관련하여서는, 2개의 안내 채널 각각에 동일한 개수의 구체를, 즉 채널당 적어도 2개의 구체를 사용하는 것이 바람직하다. 바람직하게는 채널당 구체의 개수는 5개 이하이다.
- [0038] 구체의 직경과 관련하여서는, 30 내지 150 $\mu$ m가 바람직하며, 가장 바람직하게는 40 내지 60 $\mu$ m이다.
- [0039] 오프셋 돌출부 정점(31)을 사용하는 것을 고려하는 실시예에서, 오프셋 돌출부 정점은 형상 기억 합금 와이어를 0.3 내지 1mm 에 포함되는 거리만큼 광축으로부터 이격된 중간 지점으로 이동시킨다.
- [0040] 본 발명에 따른 AF 액추에이터의 제2 실시예(60)가 도 6의 분해도에 도시되어 있는데, 제1 실시예의 요소에 대응하는 요소는 대응하는 도면 부호로 표시되어 있다. 구체적으로 AF 액추에이터(60)는 차폐 캔(61), 하우징(62), 복귀 스프링(63), 두 세트의 롤링 구체(64), 가동 렌즈 캐리어(65), 자석(66), 형상 기억 합금 와이어(67), 2개의 단자(68, 68'), 하부판(69), 홀 센서(692)가 탑재된 가요성 인쇄 회로 기관(FPC)(691)을



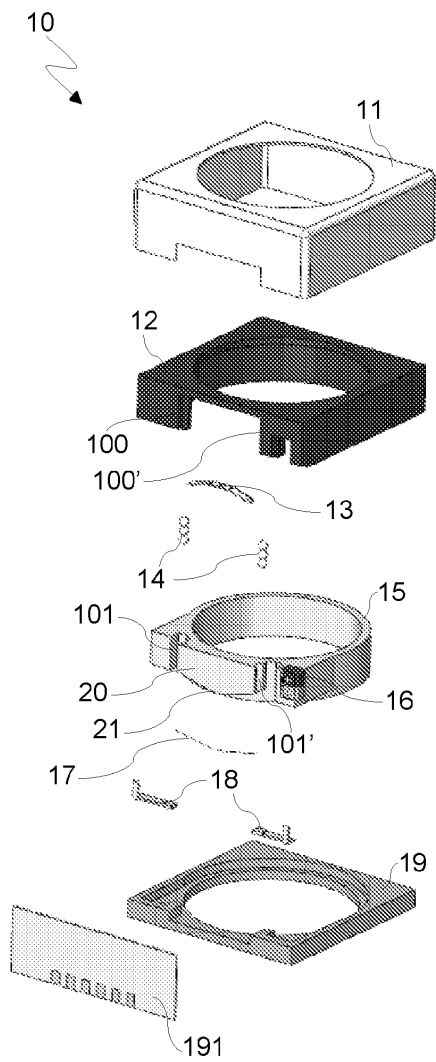
포함한다.

- [0041] 특히 도 1 및 도 2에 도시된 실시예와 구별되는 이 실시예의 특징들 중의 일부는 하우징(62) 및 렌즈 캐리어(65)의 형상, 및 단자의 2개의 인접한 면이 연결되는 단자(68, 68') 및 하우징(62)의 코너에 대응하게 렌즈 캐리어(65)에 형성된 돌출부(70)이다. 유사하게, 도 7 및 도 8에 명확히 도시된 바와 같이 구체(64)를 유지하기 위한 안내 채널은 코너 돌출부(70)의 측부에 형성되며, 이 코너 돌출부는 또한 SMA 와이어(67)를 유지하기 위한 정점(71)을 갖추고 있다.
- [0042] 제2 실시예의 다른 차이점은 렌즈 캐리어(65)와 하부판(69) 사이에 배열된 소위 휨부(flexure)(600), 즉 탄성 금속 재료(예컨대, 강철, 구리, 청동)로 제조된 얇은 요소가 존재한다는 것이다. 도 6의 확대 상세도에 보다 잘 도시된 바와 같이, 휨부(600)는 외향으로 굴곡되어 있는 단부 부분(601) 및 외향으로 돌출된 직사각형 확대부를 갖춘 중간 부분(602)을 갖는 사실상 반원형 형상을 갖는다.
- [0043] 단부 부분과 중간 부분(601, 602) 양자 모두는 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이 휨부(600)를 하우징(62)과 렌즈 캐리어(65)에 각각 연결하기 위한 구멍을 포함한다. 보다 구체적으로, 휨부(600)는 2개의 핀(60)을 통해 하우징(62)에 연결되고, 해당 핀들은, 렌즈 캐리어 돌출부(70)에 인접한 2개의 코너에 가까운, 하우징의 하부에 형성되고 그리고 단부 부분(601)에 형성된 대응 구멍에 결합된다. 유사하게, 휨부(600)는 또한 휨부 중간 부분(602)에 있는 제3 연결 지점을 통해 렌즈 캐리어(65)에 연결되는데, 이 휨부 중간 부분에 있는 한 쌍의 구멍은 직사각형 확대부가 렌즈 캐리어 돌출부(70)의 하부에 형성된 대응 핀(602')에 끼워 맞춰질 수 있게 한다.
- [0044] 형상 기억 합금 와이어에 의해 제어되는 AF 모듈 내의 휨부 및 휨부의 실체에 대한 보다 상세한 사항은 상술된 국제출원 공보 WO 2007/113478에서 알 수 있다. 일반적으로, 휨부(600)는 AF 액추에이터의 안정성을 향상시키는데, 그런 이점은 AF 모듈이 홀 센서 및 자석 거리에 의해 제어되는 경우와 특히 관련이 있다. 실제로, 광축을 중심으로 한 렌즈 캐리어(65)의 회전으로 인한 측방향 미소 변위는 피드백 오류를 유발할 수도 있는데, 휨부(600)가 존재함으로써 그런 회전 변위를 방지하여 AF 성능을 향상시킨다.
- [0045] 임의적인 요소인 휨부가 존재하는 것을 제외하면, 제1 실시예와 제2 실시예의 주요 차이점은 제1 실시예에선(도 1 및 도 2) 렌즈 캐리어 돌출부 정점(21)이 기본적으로 하우징 면들 중의 하나의 중간부에 위치되지만 제2 실시예에선(도 6, 도 7 및 도 8) 렌즈 캐리어 돌출부 정점(71)이 하우징(62)의 코너들 중의 하나에 위치된다는 점이다.
- [0046] 대응하는 요소가 대응하는 도면 부호로 또한 표시된 상술된 제2 실시예의 바람직한 변경예에는 롤링 구체를 각각 내장하고 있는 총 4개의 안내 채널을 위해 렌즈 캐리어 돌출부에 인접한 2개의 코너에 2개의 추가적인 안내 채널이 존재한다. 이 특정한 변경예(90)는 도 9 및 도 10에 도시되어 있는데, 구체(64)에 대응하는, 즉 렌즈 캐리어 돌출부(100)의 측부에 배열된 구체(94), 및 항상 하우징(92)과 렌즈 캐리어(95) 사이에서 대향하는 코너 위치에 위치되는 다른 두 세트의 구체(94')(도시된 예에선 세트당 2개의 구체만이 존재함)를 갖는다.
- [0047] 이들 구체(94, 94')는 도 10의 투시도에도 도시되어 있으며, 이 도면은 또한 렌즈 캐리어 돌출부 정점(101), 하우징(92)의 2개의 대향하는 코너에 위치된 단자(98, 98')에 연결된 형상 기억 합금 와이어(97), 및 코너 돌출부(100) 내에 수납된 복귀 스프링(93)을 도시하고 있다. 도 9 및 도 10에 도시된 변경예는 구체 위치를 특징으로 하는 반면, 도면에 도시된 바와 같은 위치별 구체의 개수는 단지 예시라는 것이 강조되어야 한다.
- [0048] 정점(71, 101)은 구체(64, 94)가 최상의 운용 상태로 설치되도록 도 5의 변경예의 정점(31)과 동일하게 광축에 수직으로 그리고 반경방향 외향으로 SMA 와이어(67, 97)의 약간의 오프셋을 또한 제공할 수 있다는 것을 알아야 한다.
- [0049] 본 발명의 제2 양태는 하우징 내에서의 렌즈 캐리어의 활주 보조구로서의 구체를 사용하는 AF 액추에이터의 제어 방법인데, 구체적으로 제어 방법은 형상 기억 합금 와이어가 렌즈 캐리어를 예컨대, 매크로 위치에 대응하는 제1 단부 위치로 이동시키도록 작동되고 그리고 이후 렌즈 캐리어를 예컨대, 도시된 실시예에선 무한 위치에 대응하는 제2 단부 위치로 이동시키도록 작동해제되는 초기화 단계를 포함한다.
- [0050] 이런 운용은 AF 액추에이터의 재설정을 보장하며 그리고 롤링 구체가 최상의 시작 위치에 존재하는 것을 보장한다.
- [0051] 도 11 및 도 12는 구체(94)가 무한 위치에서(도 11) 그리고 매크로 위치에서(도 12) 렌즈 캐리어 돌출부(100)에 인접해 있는 상태인 도 9와 도 10에 도시된 AF 액추에이터의 확대 상세도이다. 도 11에선 세트의 하위 구체를 위한 종단 정지부가 하부판(99)인 반면, 도 12에선 상위 구체를 위한 종단 정지부가 하우징(92)이다.

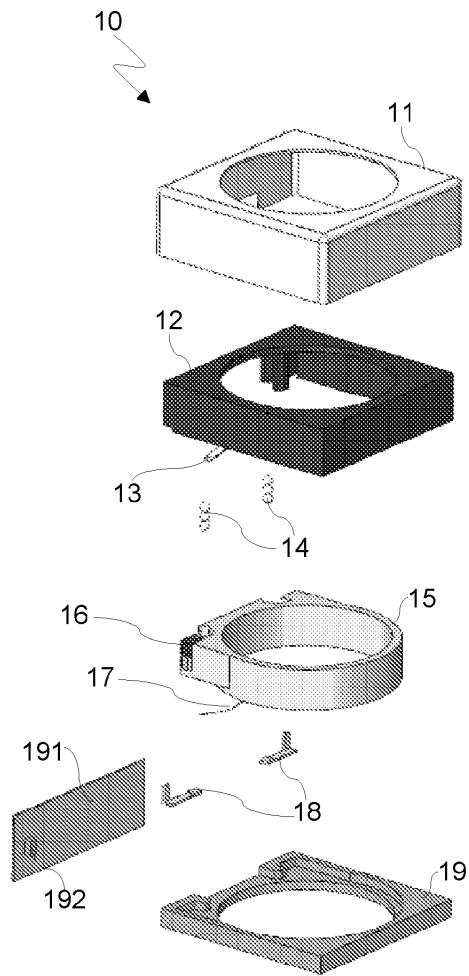


도면

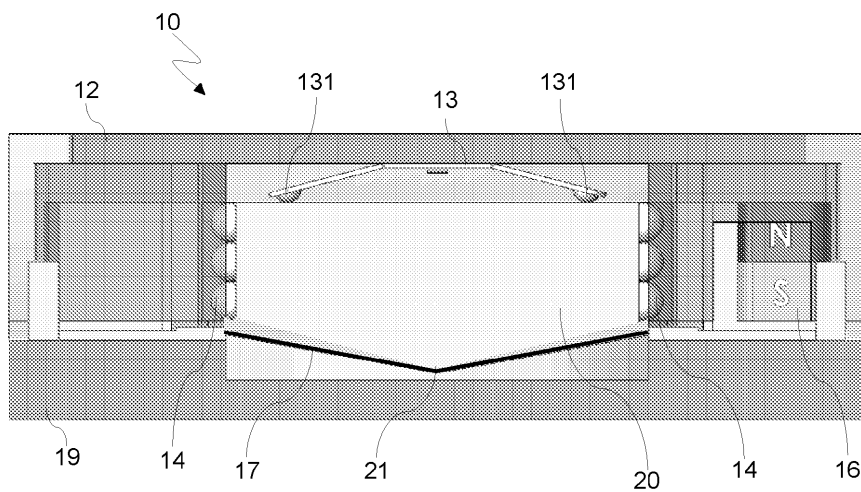
도면1



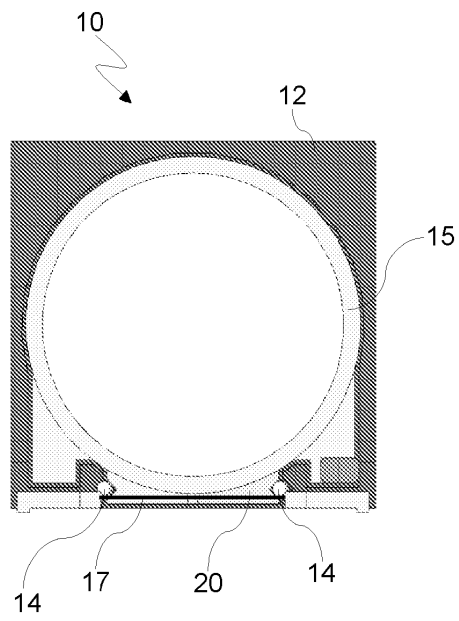
도면2



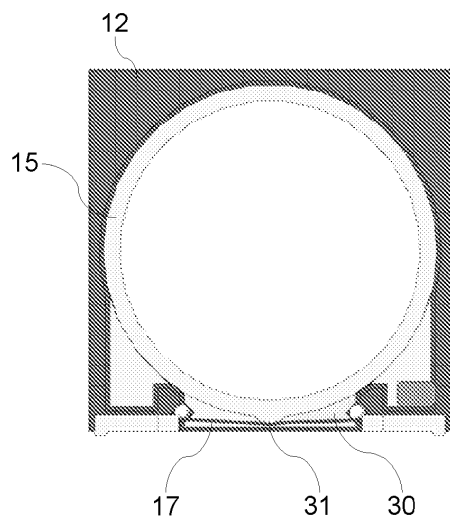
도면3



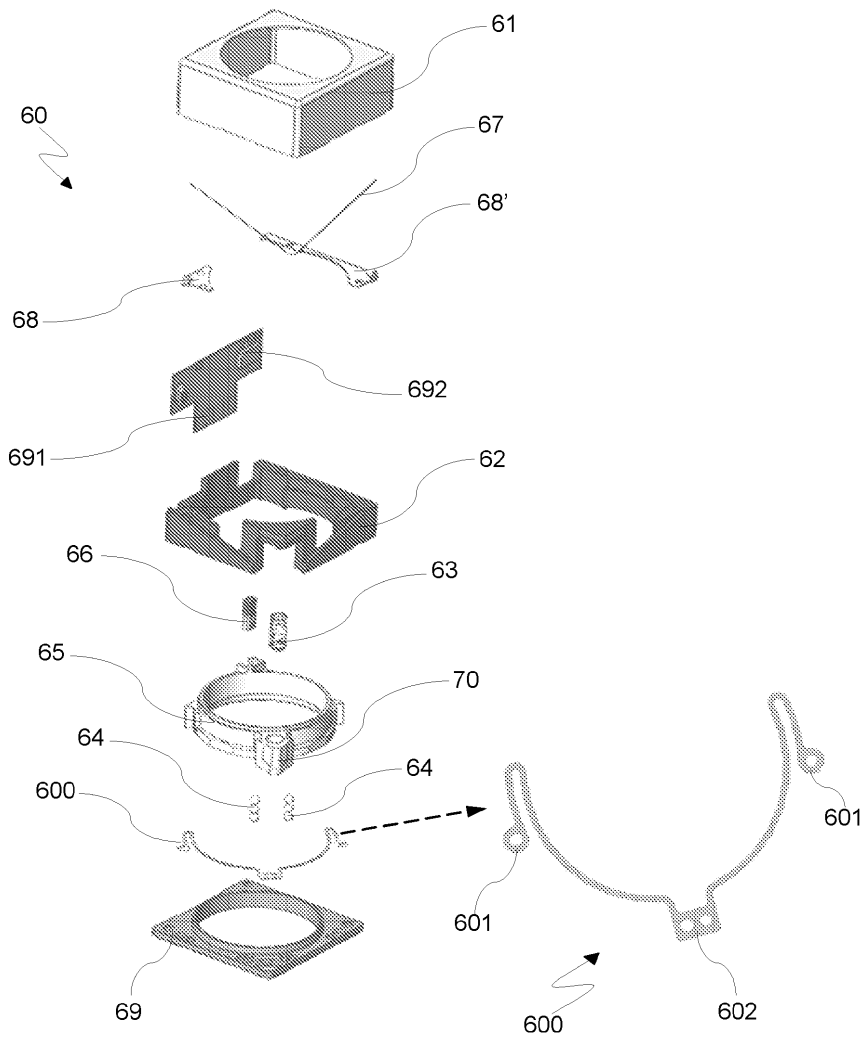
도면4



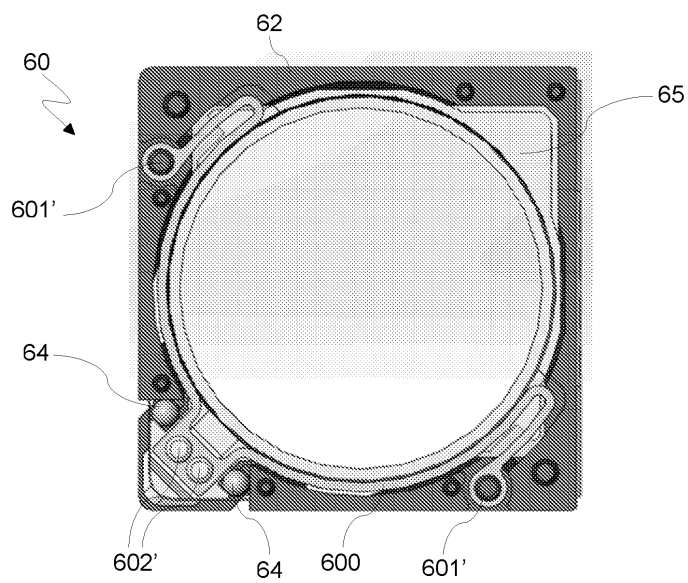
도면5



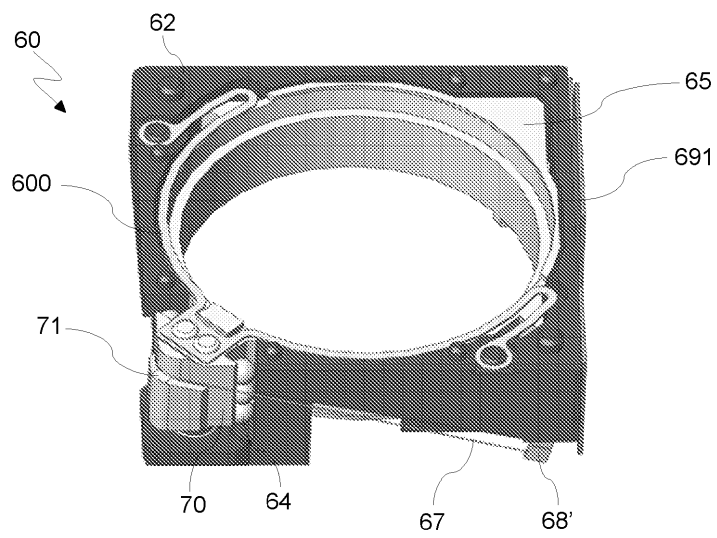
도면6



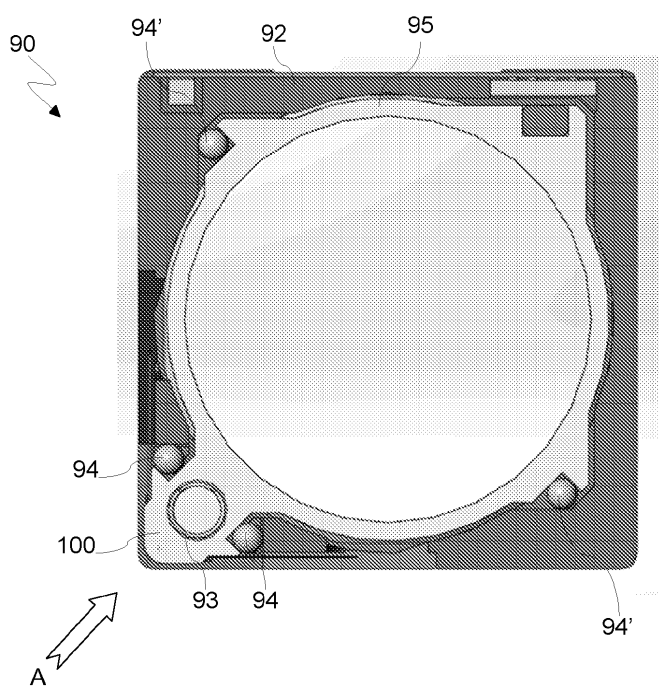
도면7



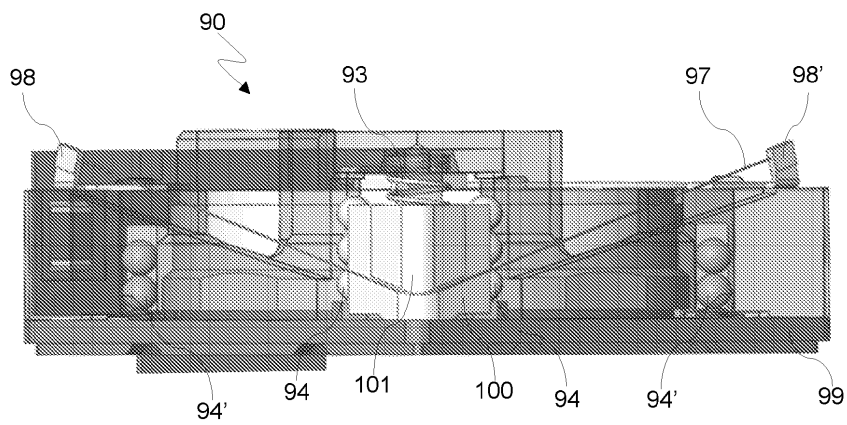
도면8



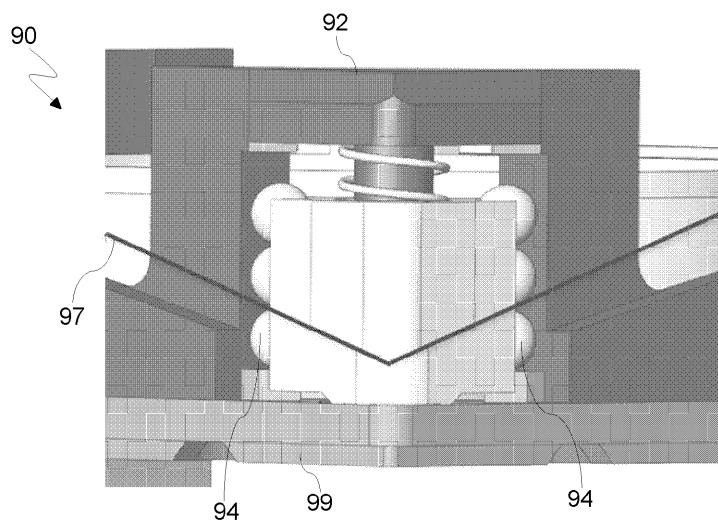
도면9



도면10



도면11



도면12

