

(45) 공고일자 2021년09월07일  
(11) 등록번호 10-2298464  
(24) 등록일자 2021년08월31일

(73) 특허권자  
**액추에이터 솔루션스 게임베하**  
 독일 91710 군첸하우젠 리하르트-슈튀클렌-슈트랄  
 쎄 19

(72) 발명자  
**괴퍼, 마르퀴스**  
 독일 73495 스토틀렌-레겔스바일러 인 텐 바흐비  
 젠 3

(74) 대리인  
**양영준, 윤종복**

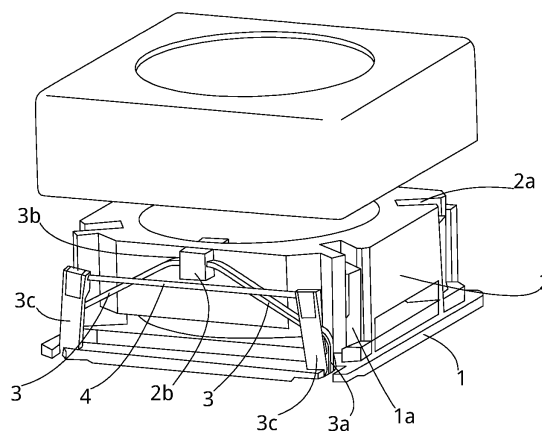
심사관 : 김수형

(54) 발명의 명칭 카메라 모듈 자동 초점 작동기

(57) 요약

카메라 모듈 자동 초점 작동기는 이동 가능한 렌즈 캐리어, 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어, 제1 복귀 탄성 요소, 제1 복귀 탄성 요소와 실질적으로 동일하고 대칭인 제2 복귀 탄성 요소를 포함하고, 하나 이상의 형상 기억 합금의 일 단부는 제1 복귀 탄성 요소에 장착되고 다른 단부는 다른 복귀 탄성 요소에 장착된다.

대표도 - 도3b



(52) CPC특허분류  
*G03B 17/12* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

카메라 모듈 자동 초점 작동기이며,

- 고정 지지 부재(1; 1'),
- 상기 고정 지지 부재(1; 1') 상에 활주식으로 수용되어 광축(A)을 따라 이동하는 이동 가능한 렌즈 캐리어(2; 2'),
- 상기 이동 가능한 렌즈 캐리어(2; 2')를 상기 광축(A)을 따라 제1 방향으로 이동시키게 활성화되도록 배열된 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7),
- 상기 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7)의 활성화에 의해 결정된 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 단지 광축(A)에 평행하게 복귀력을 가하도록 지지 부재(1; 1')와 렌즈 캐리어(2; 2') 사이에 장착된 제1 복귀 탄성 요소 및
- 상기 제1 복귀 탄성 요소와 실질적으로 동일하고 그와 동일한 방식으로 장착된 적어도 제2 복귀 탄성 요소를 포함하고,

상기 복귀 탄성 요소들은 광축(A)에 대하여 대칭적으로 반대 위치에 배열되고,

- 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7) 각각이,

제1 단부는 복귀 탄성 요소 중 하나에 어떠한 개재된 요소도 없이 직접 기계적으로 고정되고,

제2 단부는

- 상기 제1 단부가 고정되는 동일한 복귀 탄성 요소, 또는
- 다른 복귀 탄성 요소, 또는
- 지지 부재(1; 1')

중 임의의 것에 어떠한 개재된 요소도 없이 직접 기계적으로 고정되는 상태로 장착되어,

하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7)의 활성화 시, 그 변형으로부터 발생하는 복귀 탄성 요소의 기계적 작용을 통한 제1 방향으로의 렌즈 캐리어(2; 2')의 상기 이동을 야기하는 것

을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

고정 지지 부재(1; 1') 및 이동 가능한 렌즈 캐리어(2; 2')는 광축(A)에 직교하는 평면에서 실질적으로 정사각형 또는 직사각형 형상을 가지며,

이들은 렌즈 캐리어(2; 2') 상에 형성된 정합 홈(2a; 2a')과 맞물리는, 지지 부재(1; 1')의 코너에 형성된, 광축(A)에 평행하게 연장하는 적어도 4개의 가이드 포스트(1a; 1a')를 통해 활주식으로 결합되고, 0.08°의 최대 기울기를 보장하는 치수 공차를 가지며, 어떠한 롤링 부재도 지지 부재(1; 1')와 렌즈 캐리어(2; 2') 사이에 배열되지 않는 것

을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

2개의 쌍으로 배열된 4개의 동일한 복귀 탄성 요소(3; 5)이며, 각각의 쌍의 상기 2개의 요소(3; 5)는 광축(A)에

관하여 대칭적인 대향 장착 배열로 광축(A)에 평행한 공통 평면에 포함되는 것인, 2개의 쌍으로 배열된 4개의 동일한 복귀 탄성 요소(3; 5), 및

2개의 직선 형상 기억 합금 와이어(4)이며, 각각은 동일한 쌍의 상기 2개의 요소(3; 5) 사이에 수평으로 장착되는 것인 2개의 직선 형상 기억 합금 와이어(4)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 각각의 복귀 탄성 요소(3)는

하위 최외측 위치에서 지지 부재(1; 1')에 고정된 제1 단부(3a) 및

고위 최내측 위치에서 렌즈 캐리어(2; 2')에 고정된 제2 단부(3b)

에 의해 장착된, 금속으로 형성된 가요성 스트립을 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

#### 청구항 5

제3항에 있어서, 각각의 복귀 탄성 요소는 그 단부(5b)에 대하여 최외측 위치에 그 정점(5a)을 갖는 상태로 장착된 수평 V 형상 가요성 커넥터(5)로 구성되는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

2개의 동일한 마름모 형상 복귀 탄성 요소(6)이며, 하단 정점(6a)이 지지 부재(1; 1')에 고정되고 렌즈 캐리어(2; 2')에 고정된 상단 정점(6b)에 수직 정렬된 상태로 장착되는 것인 2개의 동일한 마름모 형상 복귀 탄성 요소(6), 및

2개의 직선 형상 기억 합금 와이어(4)이며, 각각은 상기 마름모 형상 복귀 탄성 요소(6) 중 하나 내에, 그의 2개의 수평 정렬된 중간 정점(6c) 사이에서 장착되는 것인 2개의 직선 형상 기억 합금 와이어(4)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

#### 청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

4개의 동일한 복귀 탄성 요소이며, 수평 V 형상 가요성 커넥터(5)로 구성되고, 커넥터(5)는 그 단부(5b)에 대하여 최외측 위치에 정점(5a)을 갖는 상태로 장착되고, 상기 4개의 동일한 복귀 탄성 요소는 2개의 쌍으로 배열되고, 각각의 쌍의 상기 2개의 요소는 광축(A)에 대해 대칭적인 대향 장착 배열로 광축(A)을 포함하는 공통 평면에 포함되는 것인 4개의 동일한 복귀 탄성 요소, 및

단일 형상 기억 합금 와이어(7)이며, 작동기의 주변을 따라 모든 4개의 동일한 복귀 탄성 요소를 순차적으로 연결하도록 수평으로 장착되는 단일 형상 기억 합금 와이어(7)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

#### 청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

2개의 동일한 레버-로드 복귀 탄성 요소(8)이며, 각각은 레버(8a)를 포함하고, 레버는 지지 부재(1; 1') 상에서 피봇(9a)되고 렌즈 캐리어의 수평 중앙 위치에서 상기 레버(8a)와 렌즈 캐리어(2; 2') 사이에서 피봇(9b, 9c)되는 로드(8b)를 보유하는 것인, 2개의 동일한 레버-로드 복귀 탄성 요소(8), 및

형상 기억 합금 와이어(4)이며, 지지 부재(1; 1')와 레버(8a) 사이에 고정되는 형상 기억 합금 와이어(4)

를 포함하고, 이들 요소(1, 2, 8a, 8b) 사이의 피봇팅 연결부(9a, 9b, 9c)는 이들 중 적어도 하나가 비틀림 스프링으로서도 작용하도록 플라스틱으로 이루어진 필름 힌지를 통해 실현되는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈

자동 초점 작동기.

#### 청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7) 각각은 그 하나의 단부에 정상 작동기 동작시 강성 연결 부재로서 작용하는 강성을 갖는 스프링을 포함하지만,

상기 스프링은 이동할 수 없는 고착된 렌즈 캐리어(2; 2')에 대해 형상 기억 합금 와이어가 동작하도록 강제될 경우에 형상 기억 합금 와이어(4; 7)의 수축을 흡수하기에 충분한 신장을 제공하는 페일 세이프(fail-safe) 부재로서 작용하는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

#### 청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 탄성 복귀 요소는 14 내지 15 GPa의 영 모듈러스(Young's modulus)를 갖는 유리 섬유 보강 플라스틱으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

삭제

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 특히 셀룰러 폰 카메라 모듈에 관하여 작동 요소(들)로서 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어를 포함하는 카메라 모듈을 위한 신규하고 개선된 자동 초점(AF) 작동기에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 일반적으로 말하면, 작동 요소로서 형상 기억 합금 와이어의 사용은 중량, 전력 소비, 비용 측면에서 다른 작동 시스템에 관하여 다양한 이점을 제공한다.

[0003] 이러한 이점은 카메라 모듈 분야에서도 이미 인식되어 왔으며, 국제 특허 출원 WO 2007/113478, WO 2011/122438 및 미국 특허 8159762와 같은 다양한 특허 출원의 주제가 되어 왔으며, 이들 모두는 렌즈 캐리어(때로는 해당 분야에서 렌즈 베릴이라고도 지칭됨)와 접촉하여 카메라 모듈 하우징 또는 지지 부재에 고정되는 형상 기억 합금 와이어를 갖는 카메라 모듈을 설명한다. 형상 기억 합금 와이어의 줄 효과를 통한 제어된 가열은 그 수축을 야기하고, 결과적으로, 하우징에 관한 렌즈 캐리어의 이동을 야기하며, 그 이유는 SMA 와이어의 길이가 광축을 따른 성분을 갖는 인장력을 인가하기 때문이다.

[0004] SMA 와이어의 길이의 분차(fractional change)가 SMA 재료 자체의 물리적 특성에 의해 2-8% 정도로 제한되기 때문에, SMA 와이어가 이동 방향에 평행하게 배열되면, 렌즈 캐리어의 충분한 이동도를 달성하기 어려울 것이다. 이론적으로 충분한 길이의 와이어를 사용하여 임의의 이동도가 달성될 수 있지만, 이는 작동 장치의 크기의 허용할 수 없는 증가를 의미할 것이다.

[0005] 그러나, 광축에 대해 예각으로 SMA 와이어의 길이를 배열함으로써, 주어진 SMA 와이어의 길이 변화에 대한 광축

을 따른 이동도가 증가된다. 이는 SMA 와이어의 길이 변화로 인해 SMA 와이어의 배향이 변경되어 광축을 따른 이동도가 광축을 따라 해석되는 와이어 길이의 실제 변화보다 더 커져 SMA 와이어의 경사진 배향이 효과적으로 레버리지를 제공하기 때문이다.

- [0006] 예를 들어, EP 1999507은 제한된 크기의 작동 장치의 실제 제약 내에서 광축을 따른 렌즈 캐리어의 이동도를 최대화하는 것에 관한 것이다. 여기에 제안된 해결책은 렌즈 캐리어 및 지지 부재 중 하나에 공통 지점에서 결합되고 그로부터, 광축의 반경방향으로 볼 때 반대 부호의 광축에 대해 예각으로 연장되는 한 쌍의 2개의 SMA 와이어 길이를 사용하는 것이다.
- [0007] 와이어의 예각은 광축을 따라 연장되는 와이어에 비해 이동도를 증가시키는 레버리지 효과를 제공한다. 그러나, 광축에 대해 예각으로 SMA 와이어의 길이를 배열하는 것은 SMA 와이어가 또한 축외력을 제공하는 단점을 제공하며, 이러한 축외력은 렌즈 캐리어를 측방향으로 변위시키거나 기울이는 경향이 있는, 광축에 수직인 성분을 갖는다.
- [0008] 이러한 축외력은 지지 부재 상의 렌즈 캐리어를 지지하고 광축을 따라 그 이동을 안내하는 서스펜션 시스템의 설계에 의해 저지될 수 있지만, 그러나 이러한 서스펜션 시스템은 높은 마찰력을 갖는 경향이 있고 소형이 아니다. 예를 들어, 이러한 서스펜션 시스템의 일 유형은 이동 가능한 베어링 요소가 트랙을 따라 접촉 및 연장하는 베어링이며, 축외 저항(off-axis resistance)이 베어링 요소와 트랙 사이의 반작용에 의해 제공되지만, 베어링은 비교적 높은 마찰력을 가지면서, 비교적 큰 크기로 이루어지는 유형의 서스펜션 시스템이다.
- [0009] 전술한 2개의 국제 특허 출원은 하우징과 렌즈 캐리어 사이의 마찰 현상 및 작동기 수명에 관한 관련 문제를 다루지 않지만, 이러한 양태는 대신 하우징과 렌즈 캐리어 사이에 개재된 롤링 부재 및 롤링 부재와 렌즈 캐리어 사이의 접촉을 보장하기 위해 광축에 수직인 성분을 갖는 복귀력에 의해 미국 특허 8159762에서 뒷붙여져 있다. 위에서 언급한 큰 부피의 문제 외에도, 이 상당하고 일정한 수직 성분은 자체적으로 구조에 응력을 유발하며, 카메라 모듈 AF에서와 같이 자주 사용되는 작동 시스템에서 조기 고장을 초래하거나 업그레이드된 구성요소를 사용하여, 예를 들어, 필요한 것보다 더 큰 와이어를 사용하여 보상하여야 할 수 있다.
- [0010] 다른 단점은, 롤링 부재의 정확한 위치설정을 동반한 여러 요소의 제조 및 상호 결합을 필요로 하는 이러한 기계적 구조의 제조와 관련된다. 이는, 협력하여 적절히 함께 작동해야 하는 많은 부품이 존재하고 이들 중 임의의 것의 문제가 작동기의 성능에 영향을 미치거나 심지어 그 고장을 야기할 수 있기 때문에, 작동기의 제조 비용이 더 비싸지고 신뢰성이 낮아지게 한다.
- [0011] 원통형 부재의 벽에 형성되어 원통형 부재 내에 활주 가능하게 장착된 렌즈 캐리어의 광축에 평행하게 연장되는 2개의 대향 슬릿이 제공되는, 그로부터 연장하는 원통형 부재를 갖는 베이스를 포함하는 AF 카메라 모듈을 보여주는 대안적인 배열이 WO 2008/117958에 개시되어 있다. 2개의 지지 바아가 슬릿 위의 부분에서 원통형 부재의 상부 단부로부터 외향 돌출하고, 후크 바아가 슬릿 사이의 중간에서 원통형 부재의 외주로부터 돌출한다. 렌즈 캐리어의 외주에 돌출부가 형성되어 슬릿을 통해 원통형 부재 외부로 연장되고, 전도성 재료로 형성된 스프링이 각각 돌출부의 외부 단부 부분 상에 설치되며, 그 하부 단부가 베이스의 상단 표면에 고정되고, 그 상부 단부가 돌출부에 고정된다.
- [0012] 또한, SMA 와이어의 제1 및 제2 단부는 각각 돌출부에 연결되고 스프링에 전기적으로 연결되어 스프링에 전력이 인가될 때 전류는 SMA 와이어를 따라 유동하고 와이어가 더 짧아진다. SMA 와이어는 돌출부 중 하나에 고정된 제1 단부로부터 그 위의 지지 바아로 연장되고, 상기 지지 바아에서 하향 굴곡되어서 후크 바아까지 하향 연장하며, 후크 바아 주위에서 이는 상향 굴곡되어 다른 대향 지지 바아까지 연장하고, 그 곳에서 다시 하향 굴곡되어 다른 돌출부까지 하향 연장하여 SMA 와이어의 제2 단부가 상기 돌출부에 고정된다.
- [0013] 따라서, 전류가 SMA 와이어에 인가되고 이에 따라 그 길이가 감소될 때, 돌출부는 슬릿을 따라 상향 이동하고 따라서 렌즈 캐리어는 상향 이동한다. 이 상태에서, SMA 와이어에 인가된 전류가 차단될 때, 스프링의 복원력에 의해 돌출부가 하향 이동하고 따라서 렌즈 캐리어가 하향 이동한다.
- [0014] 이러한 배열에서, 이러한 힘이 베이스와 일체인 지지 바아 및 후크 바아 상으로 배출되기 때문에, SMA 와이어는 광축에 수직인 성분을 갖는 축외력을 제공하지 않지만, 그러나, 상기 바아 주변에 3개의 굴곡부를 갖는 SMA 와이어의 구불구불한 경로는 이들 굴곡 위치에서의 응력 및 마찰의 집중으로 인해 카메라 모듈의 신뢰성 및 효율성에 부정적인 영향을 미친다.
- [0015] 렌즈 캐리어가 광축을 따라 변위될 수 있는 거리를 증가시키는 것을 목표로 하는 다른 대안적인 배열을 일본 특허 5304896호에서 찾을 수 있으며, 이는 광축에 관하여 대향한 위치들에서 지지 부재 상에 위치한 공통 전극들

사이에 고정된 2개의 대칭적 SMA 와이어를 사용하는 해결책을 설명하고, 이 2개의 SMA 와이어는 광축에 수직인 평면에서 정사각형 링을 형성한다. 그 비활성화 상태에서, SMA 와이어는 광축을 포함하는 평면에서 아치형 또는 편향된 구성을 가지며, 이때, 이들은 작동시에만 평탄화된(즉, 광축에 수직) 구성에 도달하여 상기 SMA 와이어의 중심부에 연결된 렌즈 캐리어를 상승시킨다. SMA 와이어의 비활성화시 렌즈 캐리어의 복귀 이동은 렌즈 캐리어를 지지 부재에 연결하는 탄성 변형 가능 부재에 의해 제공된다.

[0016] 또한, 이 해결책에서, SMA 와이어는 지지 부재를 렌즈 캐리어에 연결하고 광축에 수직인 평면에서, 중간 부분에  $90^\circ$  굴곡부를 갖는 경로를 따르며, 이는 응력 집중을 의미한다.

[0017] EP 2003489는 베이스 판 및 상단 판을 포함하고, 베이스 판을 향해 상단 스프링에 의해 편향되는, 베이스 판과 상단 판 사이에서 이동 가능한 렌즈 캐리어를 가지며, 렌즈 캐리어를 보유하는 팬더그래프 구조를 갖는 구동 아암을 구비한 다소 유사한 AF 메커니즘을 개시한다. 단일 SMA 와이어는 정사각형 링과 유사하게 형성되며, 상기 정사각형 링의 처음 2개의 대향 코너들에 위치하는 구동 아암의 2개의 변위 입력 섹션 상에서, SMA 와이어의 양 단부가 고정되는 제4 코너에 대향한 제3 코너에서 상단 및 하단 판 사이에 장착된 인장 가이드 둘레로, 전극으로서도 기능하는 2개의 SMA 고정 부재를 통해, 하단 판 상에 장착된 지지 부재 상으로 연장된다.

[0018] 그 길이가 감소되도록 전류가 SMA 와이어에 인가될 때, 이러한 감축력은 2개의 변위 입력 섹션에 작용하고, 다른 2개의 대향한 코너들의 전극들 및 인장 가이드가 이동될 수 없기 때문에 구동 아암을 압축하는 압축력으로 변환되며, 그래서, 구동 아암이 렌즈를 상단 스프링의 편향력에 대항하여 광축의 방향으로 상향 추진한다. 분명히, SMA 와이어의 비활성화시, 렌즈 캐리어는 상단 스프링에 의해 베이스 판을 향해 다시 하향 추진된다.

[0019] 따라서, 이 해결책에서도 SMA 와이어는 지지 부재(베이스 판)를 렌즈 캐리어(구동 아암을 통해)에 연결하고 광축에 수직인 평면에서 중간 부분에(인장 가이드에)  $90^\circ$  굴곡부를 갖는 경로를 따르며, 이는 응력 집중을 의미한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0020] 따라서, 본 발명의 목적은 SMA-기반 자동 초점에서의 비용, 복잡성, 신뢰성, 응력 집중 및 마찰력의 측면에서 종래 기술에 여전히 존재하는 단점을 극복하면서, 렌즈 캐리어의 이동을 최대화하는 소형 구조를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0021] 이 목적은 제1항에 언급된 특징을 갖는 카메라 모듈 자동 초점 작동기에 의해 달성된다.

[0022] 본 명세서에서 "실질적으로"라는 용어는 폭, 길이, 두께, 직경 등과 같은 구성 파라미터를 포함할 수 있는, 일반적으로 5 % 미만의 표준 제조 공차와 같은 미소한 변동이 있을 수 있다는 사실을 나타낸다.

[0023] 이 작동기 구조의 제1 중요한 이점은 구조에 응력을 주고 이동 동안 높은 마찰을 유발하는 불균형 축외력을 실질적으로 생성하지 않고 활성화된 SMA 와이어(들)의 길이 변화를 완전히 활용하고 증폭시킬 수 있게 하여, 종래 기술의 롤링 부재가 생략될 수 있다는 것이다.

[0024] 제2 중요한 이점은 SMA 와이어(들)가 그 활성화시 와이어(들)에 응력 집중을 야기하는 유연성이 없는 부재 주위에서 굴곡되지 않아서 작동기의 신뢰성 및 동작 수명을 증가시킨다는 사실에 있다.

[0025] 제3 이점은 이러한 작동기의 구조가 더 단순하고 따라서 제조 비용이 저렴하며, 더 소수의 더 강인한 구성요소를 구비하여 더 큰 신뢰성을 제공한다는 것이다.

[0026] 또한, 렌즈 캐리어 및 지지 부재를 위한 재료의 신중한 선택으로부터 이러한 재료가 낮은 마찰, 낮은 입자 발생, 낮은 습동(stick slip), 낙하 시험에 대한 높은 저항 및 엄밀한 정적 및 동적 기구기 공차로 지지 부재 상에서의 렌즈 캐리어의 매끄러운 활주를 보장한다는 또 다른 이점이 초래된다.

### 도면의 간단한 설명

[0027] 본 기술 분야의 숙련자는 첨부 도면을 참조하는 그 다양한 실시예에 대한 다음의 상세한 설명으로부터 본 발명에 따른 AF 작동기의 이들 및 다른 이점 및 특징을 명백히 알 수 있을 것이다.



도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 AF 작동기의 지지 부재 및 렌즈 캐리어의 활주 결합을 위한 2 가지 가능한 배열의 상면 사시도이다.

도 2a 및 도 2b는 각각 비활성화 및 활성화 상태의 SMA 와이어를 갖는 AF 작동기의 제1 실시예의 정면도이다.

도 3a 및 도 3b는 각각 비활성화 및 활성화 상태의 SMA 와이어를 갖는 AF 작동기의 제2 실시예의 상면 사시도이다.

도 4a 및 도 4b는 각각 비활성화 및 활성화 상태의 SMA 와이어를 갖는 AF 작동기의 제3 실시예의 개략적인 정면도이다.

도 5a 및 도 5b는 각각 비활성화 및 활성화 상태의 SMA 와이어를 갖는 AF 작동기의 제4 실시예의 정면도이다.

도 6a 및 도 6b는 각각 비활성화 및 활성화 상태의 단일 SMA 와이어를 갖는 AF 작동기의 제5 실시예의 개략적인 상면 사시도이다.

도 7a 및 도 7b는 각각 비활성화 및 활성화 상태의 SMA 와이어를 갖는 AF 작동기의 제6 실시예의 정면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 상기 도면에서, 요소의 치수 및 치수 비율은 정확하지 않을 수 있고, 예를 들어, 형상 기억 합금 와이어 직경에 관한 것 같이, 일부 경우에는 도면 이해를 증진시키기 위해 변경되어 있다.
- [0029] 도 1a 및 도 1b의 사시도는 각각 분해 상태 및 조립 상태에서 고정 지지 부재(1, 1')와 상기 지지 부재(1, 1')에 의해 지지 및 안내되어 AF 작동기의 광축을 따라 왕복 운동을 수행하는 이동 가능한 렌즈 캐리어(2, 2')의 활주 결합을 위한 2 가지 가능한 배열을 도시한다.
- [0030] 일반적으로, 고정 지지 부재(1, 1') 및 이동 가능한 렌즈 캐리어(2, 2')는 플라스틱 재료로 만들어지고, 광축에 직교하는 평면에서 실질적으로 정사각형 형상을 가지며, 적어도 4개의 가이드 포스트(1a, 1a')를 통해 활주식으로 결합되고, 가이드 포스트는 지지 부재(1, 1')로부터 광축에 평행하게 연장되고 렌즈 캐리어(2, 2') 상에 형성된 정합 홈(2a, 2a')과 맞물린다. 포스트/홈 결합은 바람직하게는 작동기의 코너에 형성되어 그 크기를 최소화하지만, 이들은 특정한 필요성이 있는 경우 다른 곳에 위치될 수도 있다. 예를 들어, 이중 광학계가 사용되는 경우 작동기는 직사각형 형상을 가질 수 있고, 두 세트의 렌즈 사이의 긴 측면에서 추가 결합이 제공될 수 있다.
- [0031] 고정 지지 부재(1, 1') 및 이동 가능한 렌즈 캐리어(2, 2')는 지지 부재에 결합될 때 렌즈 캐리어의 0.08°의 최대 기울기를 보장하는 치수 공차를 달성하기 위해 고정밀 몰드 및 (저항, 활주 계수 및 온도에 대한 안정성에 관한) 플라스틱 재료의 신중한 선택으로 사출 성형된다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 2개의 배열 사이의 차이점은 제1 경우에 가이드 포스트(1a)가 지지 부재 상에 일체로 성형되고 따라서 플라스틱으로 만들어지는 반면, 제2 경우에 가이드 포스트(1a')는 지지 부재(1') 상에 압입된 금속 판이라는 것이고, 이러한 금속 판은 온도에 대해 안정적이고 최상의 활주 계수를 제공한다.
- [0032] 도 2a 및 도 2b, 도 3a 및 도 3b, 도 5a 및 도 5b 및 도 7a 및 도 7b는 도 1a에 따른 지지 부재(1)와 렌즈 캐리어(2) 사이의 활주 결합을 갖는 본 발명의 작동기의 4 가지 상이한 실시예를 도시하지만, 도 1b에 따른 지지 부재(1')와 렌즈 캐리어(2') 사이의 활주 결합으로 유사한 실시예를 얻을 수 있음은 명백하다.
- [0033] 플라스틱 재료는 낮은 마찰, 낮은 입자 발생, 낮은 습동, 낙하 시험에 대한 전술한 높은 저항의 이점을 제공하도록 선택되어, 인용된 종래 기술 작동기에 존재하는 지지 부재와 렌즈 캐리어 사이에 배열된 롤링 부재의 제거를 돕는다. 본 출원인은 폴리부틸렌 테레프탈레이트(예를 들어, 미국 텍사스주 어빙 소재의 Celanese Corporation의 Celanex 2002-2)로 제조된 지지 부재 및 공중합체 폴리옥시메틸렌(예를 들어, 역시 Celanese Corporation의 Hostaform C 27021)으로 제조된 렌즈 캐리어에 대해 우수한 재료 조합임을 발견하였다.
- [0034] 본 발명에 따른 작동기의 도 2a 및 도 2b에 도시된 제1 실시예는 각 쌍의 2개의 요소(3)가 광축(A)에 평행한 공통 평면에 포함되며, 광축(A)에 대하여 대칭적으로 대향 장착 배열을 갖는 2개의 쌍으로 배열된 4개의 동일한 복귀 탄성 요소(3)와, 동일한 쌍의 2개의 요소(3) 사이에 바람직하게는 수평으로 각각 장착되는 2개의 직선 형상 기억 합금 와이어(4)를 포함한다. 이들 도면의 정면도는 관련 형상 기억 합금 와이어(4)를 갖는 한 쌍의 복귀 탄성 요소(3)만을 도시하였지만, 동일한 배열이 작동기의 반대측에서도 발견된다.
- [0035] 각각의 복귀 탄성 요소(3)는 하위 최외측 위치에서 지지 부재(1)에 고정된 제1 단부(3a) 및 고위 최내측 위치에



서 렌즈 캐리어(2)에 고정된 제2 단부(3b)에 의해 장착된, 바람직하게는 금속으로 형성된 가요성 스트립을 포함한다. 보다 구체적으로, 제1 단부(3a)는 지지 부재(1)에 활주식으로 장착되는 반면, 제2 단부(3b)는 그 하단 에지를 따라 위치된 중앙 소켓(2b)에서 렌즈 캐리어(2)에 고정된다.

[0036] 도 2a의 휴지 상태에서, 작동기는 소위 무한대 초점 위치에 있고, 전류 통과에 의해 형성 기억 합금 와이어(4)가 가열될 때, 이들은 단축되고 서로 더 근접하게 당겨지는 요소(3)를 통해 렌즈 캐리어(2)에 힘을 단축시키고 힘을 가하며, 따라서, 렌즈가 도 2b의 소위 매크로 위치(즉, 가까운 평면에 초점 형성)까지 초점 형성하도록 소켓(2b)을 통해 렌즈 캐리어(2)를 상향 이동시킨다. 무한대와 매크로는 2개의 AF 극단 위치를 나타내며, 따라서, AF 작동기가 달성할 수 있는 조절량에 대응한다.

[0037] 전류 공급이 중단되면, SMA 견인력에 대항하는 수직 복귀력을 가하는 동일한 복귀 탄성 요소(3)가 렌즈 캐리어(2)를 무한대 위치로 후퇴시킨다. 본 발명에 따른 이러한 AF 작동기 구성에서, 복귀 탄성 요소(3)는 임의의 측 외력이 발생하는 것을 방지하기 위해 광축에 평행한 힘만을 가한다는 것을 강조하는 것이 중요하다.

[0038] AF 작동기 작동 동안 정확한 평형 위치를 결정하기 위해 위치 센서 및 판독부, 예를 들어 렌즈 캐리어(2) 상의 자석 및 지지 부재(1) 상의 홀 센서가 또한 존재하여 제어 유닛, 예를 들어 가요성 인쇄 회로 보드가 홀 센서 판독에 따라 줄 효과를 통한 그 활성화를 위해 그 단자를 통해 SMA 와이어(4)에 전류를 공급할 수 있다.

[0039] 또한, SMA 와이어(4)가 최외측 제1 단부(3a)에 가까운 위치에서 복귀 탄성 요소(3)에 연결된 것으로 도시되어 있지만, 와이어(4)는 또한 렌즈 캐리어(2)의 수직 변위가 와이어(4)의 단부 사이에 포함된 요소(3)의 중심부의 변형으로부터만 초래되도록, 지지 부재(1)에 고정될 수 있는(즉, 제1 단부(3a)는 그 위에 활주식으로 장착되지 않음) 요소(3)의 중간에 더 가까운 더 높은 위치에 배열될 수 있음에 유의해야 한다.

[0040] 이러한 배열의 변형은 도 3a 및 도 3b에 도시된 제2 실시예에 도시되어 있는 데, 여기서 제1 단부(3a)는 지지 부재(1) 상에서 활주되지 않고 내향 피봇할 수 있다. 보다 구체적으로, 이 실시예에서, 복귀 탄성 요소(3)는 각각의 요소(3)의 제2 단부(3b)가 그 상단 에지를 따라 위치된 중앙 소켓(2b)에서 렌즈 캐리어(2)에 고정되기 때문에 훨씬 더 경사지게 장착된다. 또한, 각각의 복귀 탄성 요소(3)는 형성 기억 합금 와이어(4)가 활성화되지 않을 때 제1 단부(3a)의 장착 위치로부터 적어도 제2 단부(3b)의 장착 위치가 위치되는 높이까지 실질적으로 수직으로 연장되는 직립부(3c)를 더 포함하고, 형성 기억 합금 와이어는 실질적으로 상기 높이에서 상기 직립부(3c) 사이에 장착된다(즉, 와이어(4)는 도 3a의 제2 단부(3b)와 수평으로 정렬된다).

[0041] 이 제2 실시예의 동작은 제1 실시예에서와 실질적으로 동일하며, 즉, 형성 기억 합금 와이어(4)가 전류 통과에 의해 가열될 때, 이들은 단축되고 직립부(3c)를 서로 근접하게 당기며, 직립부는 내향 피봇하여 또한 제1 단부(3a)가 내향 피봇하고 근접하게 이동하게 하여 렌즈 캐리어(2)에 힘을 가하고, 렌즈 캐리어는 소켓(2b)을 통해 상향 이동한다(도 3b). SMA 와이어(4)가 비활성화되면, 복귀 탄성 요소(3)는 렌즈 캐리어(2)를 도 3a의 휴지 위치로 후퇴시킨다.

[0042] 도 4a 및 도 4b에 개략적으로 도시된 제3 실시예에서, 복귀 탄성 요소의 형상에 차이가 있으며, 각각의 복귀 탄성 요소(5)는 바람직하게는 수직으로 정렬된 위치에서 지지 부재(1) 및 렌즈 캐리어(2)에 연결되는 그 단부들(5b)에 관하여 최외측 위치에 그 정점(5a)을 갖는 상태로 장착된 수평 V 형상 가요성 커넥터로 구성된다. 또한, 각각의 형성 기억 합금 와이어(4)는 바람직하게는 각 쌍의 2개의 수평 V 형상 가요성 커넥터(5)의 정점(5a) 사이에 장착되지만, 이는 또한 다른 높이에 수평으로 장착될 수 있거나 경사지게 장착될 수 있다.

[0043] 이 제3 실시예의 동작은 이전의 실시예와 실질적으로 동일하며, 즉, 형성 기억 합금 와이어(4)는 전류 통과에 의해 가열될 때, 이들은 단축되고 정점(5a)을 서로 근접하게 당기며, 따라서, 각각의 수평 V 형상 가요성 커넥터(5)의 V 형상을 확장시키고 렌즈 캐리어(2)가 단부(5b)를 통해 상향 이동하게 한다(도 4b). SMA 와이어(4)가 비활성화되면, 복귀 탄성 요소(5)는 렌즈 캐리어(2)를 도 4a의 휴지 위치로 후퇴시킨다.

[0044] 2개의 요소(5)는 더 가까울 수 있고 및/또는 그 V 형상의 측면들이 더 길 수 있다는 점에서, 각 쌍의 2개의 복귀 탄성 요소(5)의 정확한 형상 및 위치는 명백히 작동기의 특정 요건에 따라 가변적이다.

[0045] 이와 관련하여, 이러한 배열의 변형이 도 5a 및 도 5b에 도시된 제4 실시예에 도시되어 있으며, 여기서 각 쌍의 2개의 복귀 탄성 요소(5)는 단일 마름모 형상 탄성 요소(6)으로 합쳐지도록 단부들(5b)이 접촉하게 된다. 보다 구체적으로, 이 실시예는 하단 정점(6a)이 지지 부재(1)에 고정되고, 그 상단 에지에 근접하게 렌즈 캐리어(2)에 고정된 상단 정점(6b)에 수직으로 정렬된 상태로 장착되는 단지 2개의 동일한 마름모 형상 복귀 탄성 요소(6)와 2개의 직선 형상 기억 합금 와이어(4)를 포함하고, 형성 기억 합금 와이어 각각은 바람직하게는 그 2개의 수평으로 정렬된 중간 정점(6c) 사이에서 마름모 형상 복귀 탄성 요소(6) 중 하나 내에 장착된다(그러나, 이는

또한 다른 높이에 수평으로 장착될 수 있거나 또는 경사지게 장착될 수 있다).

- [0046] 이 제4 실시예의 동작은 제3 실시예와 실질적으로 동일하며, 즉, 형상 기억 합금 와이어(4)가 전류 통과에 의해 가열될 때, 이들은 단축되고 정점(6c)을 서로 근접하게 당기며, 따라서, 각각의 복귀 탄성 요소(6)의 마름모 형상을 더 좁고 더 높게 만들고 렌즈 캐리어(2)가 상단 정점(6b)을 통해 상향 이동하게 한다(도 5b). SMA 와이어(4)가 비활성화되면, 복귀 탄성 요소(6)는 렌즈 캐리어(2)를 도 5a의 휴지 위치로 후퇴시킨다.
- [0047] 복귀 탄성 요소로서 제3 실시예에서 사용된 동일한 4개의 수평 V 형상 가요성 커넥터(5)가 도 6a 및 도 6b에 도시된 제5 실시예에서도 사용되지만, 다른 배열로 사용된다. 실제로, 제3 실시예에서 이러한 커넥터(5)는 각각의 쌍의 2개의 요소가 광축에 평행한 공통 평면에 포함된 상태로 2개의 쌍으로 배열되었지만, 제5 실시예에서 이들은 여전히 각각의 쌍의 2개의 요소가 공통 평면에 포함된 상태로 2개의 쌍으로 배열되되, 그러나, 상기 평면은 광축을 포함한다(즉, 2개의 공통 평면은 광축과 교차한다).
- [0048] 렌즈 캐리어(도시되지 않음)가 각 쌍의 2개의 요소(5) 사이에 위치되기 때문에, 이 경우 각 쌍의 2개의 요소(5)의 정점(5a) 사이에 SMA 와이어를 배열할 수 없고, 그에 의해, 작동기의 주변을 따라 모든 4개의 요소(5)의 정점(5a)을 순차적으로 연결하도록 단일 형상 기억 합금 와이어(7)가 수평으로 장착된다(그러나 다른 높이에서 수평으로 장착될 수도 있음).
- [0049] 명백히, 이 제5 실시예의 동작은 제3 실시예와 실질적으로 동일하며, 즉, 형상 기억 합금 와이어(7)가 전류 통과에 의해 가열될 때, 이는 단축되고, 모든 4개의 정점(5a)을 광축을 향해 당겨 서로 근접해지게 함으로써, 각각의 복귀 탄성 요소(5)의 V 형상을 넓히고 렌즈 캐리어(2)가 단부(5b)를 통해 상향 이동하게 한다(도 6b). SMA 와이어(7)가 비활성화되면, 복귀 탄성 요소(5)는 렌즈 캐리어(2)를 도 6a의 휴지 위치로 후퇴시킨다.
- [0050] 상기 실시예는 앞서 설명한 EP 2003489에 설명된 해결책에 관하여 다른 방식으로 동작하는 것을 강조하며, 여기서, SMA 와이어는 복귀력으로서의 어떠한 추가적인 기여도 제공하지 않는 구동 아암의 팬터그래프 구조에 작용하고, 복귀력은 이러한 해결책에서, 상위의 스프링에 의해서만 제공되고, SMA 와이어는 유연성이 없는 인장 가이드 둘레에서 굴곡되어 와이어 길이 감소가 2개의 대향한 항복 변위 입력 섹션들으로만 전달된다.
- [0051] 도 7a 및 도 7b에 도시된 제6 및 마지막 실시예는 단지 2개의 동일한 레버-로드 복귀 탄성 요소(8)와, 각각이 지지 부재(1)와 레버(8a) 사이에 고정되는 2개의 직선 형상 기억 합금 와이어(4)를 포함한다는 점에서 제4 실시예와 유사하며, 복귀 탄성 요소 각각은 레버(8a)를 포함하고, 레버는 지지 부재(1) 상에 피봇되고, 렌즈 캐리어의 중앙 위치에서 상기 레버(8a)와 렌즈 캐리어(2) 사이에서 피봇되는 로드(8b)를 지지한다. 이들 요소 사이의 피봇팅 연결부(9a, 9b, 9c)는 SMA 와이어(4)의 비활성화시 복귀력을 제공하기 위해 비틀림 스프링으로도 작용하는 플라스틱으로 형성된 필름 힌지를 통해 실현된다.
- [0052] 도시된 실시예에서, 도 7a의 휴지 위치를 참조하면, 레버(8a)는 지지 부재(1)의 베이스로부터 렌즈 캐리어(2)의 상단 에지까지 작동기 중심의 좌측에서 연장되는 직립부(1b)의 상단에 위치한 제1 피봇(9a)을 통해 지지 부재(1) 상에서 실질적으로 수평으로 피봇된다. 또한, 로드(8b)는 제2 피봇(9b)을 통해 레버(8a)의 우측 단부, 그리고, 제3 피봇(9c)을 통해 렌즈 캐리어(2)의 수평 중심부 사이에서 거의 수직으로 피봇되며, SMA 와이어(4)는 포스트(1a)의 베이스에 근접한 지지 부재(1)의 우측 코너와 레버(8a)의 좌측 단부 사이에 고정되어 그 연장을 최대화한다.
- [0053] 이전 설명에 비추어, 이 제6 실시예의 동작은 쉽게 이해된다: 형상 기억 합금 와이어(4)가 전류 통과에 의해 가열될 때, 이는 단축되고 제1 피봇(9a) 아래로 통과하는 작용선으로 레버(8a)의 좌측 단부를 당겨서 레버(8a)의 반시계 방향 회전을 야기하고, 이는 렌즈 캐리어(2)를 로드(8b)를 통해 상향 이동시키며, 이 또한 제3 피봇(9c) 주위에서 약간 반시계 방향으로 회전한다(도 7b). SMA 와이어(4)가 비활성화되면, 복귀 탄성 요소(8)는 레버(8a) 및 로드(8b)의 역회전을 야기하는 3개의 피봇(9a, 9b, 9c)에서의 비틀림 스프링의 작용을 통해 렌즈 캐리어(2)를 도 7a의 휴지 위치로 후퇴시킨다. 렌즈 캐리어(2)를 휴지 위치로 복귀시킬 때 극복해야 할 비틀림 스프링의 힘 및 마찰량에 따라, 단지 2개 또는 심지어 단지 하나의 비틀림 스프링이 필요할 수 있음에 유의한다.
- [0054] 또한, 레버(8a)는 제2 피봇(9b)을 통해 렌즈 캐리어(2) 상에서 직접 피봇될 수 있고, 따라서 로드(8b) 및 제3 피봇(9c)을 제거할 수 있지만, 제1 피봇(9a)을 중심으로 한 레버(8a)의 회전이 또한 렌즈 캐리어(2)에 축외력 및 비틀림 효과를 발생시키는 제2 피봇(9b)의 약간의 수평 이동을 초래할 것이므로, 복귀 탄성 요소(8)의 순수한 축방향 힘을 얻기 위해 로드(8b)의 존재가 필요하다는 것을 유의하여야 한다.
- [0055] 앞서 설명한 설명에 비추어, 제5 실시예를 제외하고 본 발명의 모든 실시예에서 SMA 와이어(들)(4)는 최대 신뢰성 및 효과를 제공하는 매우 간단한 직선 구성을 가지며, 제5 실시예에서도, 환형 SMA 와이어(7)는 SMA 와이어

의 활성화시 응력 집중을 유발하지 않는 항복 복귀 탄성 요소(5) 주위에서 굴곡된다는 것이 명백하다.

[0056] 본 발명에 따른 AF 작동기는 특정 유형의 형상 기억 합금 와이어로 제한되지 않으며, 줄 효과에 의해 활성화되는 임의의 형상 기억 합금 와이어가 유용하게 사용될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 니티놀이라는 명칭으로 기술 분야에서 널리 공지된 Ni-Ti 합금으로 제조된 형상 기억 합금 와이어의 사용이 바람직하며, 그 직경은 10  $\mu\text{m}$  내지 200  $\mu\text{m}$ (바람직하게는 30  $\mu\text{m}$  내지 75  $\mu\text{m}$ )의 범위이고, 예를 들어 SAES Getters S.p.A에서 상품명 Smartflex로 판매하는 와이어와 같이 다양한 출처로부터 상업적으로 입수할 수 있다.

[0057] 제3 내지 제5 실시예에서 사용된 V 형상 커넥터(5) 및 마름모 형상 커넥터(6)의 재료에 관해서는, SMA 와이어에 의해 당겨질 때 많은 수의 변형에 대해 충분한 저항을 갖는 한, 임의의 특정 재료로 제한되지 않는다. 바람직한 재료는 유리 섬유 보강 플라스틱(FRP), 즉 보강 섬유가 구체적으로 유리 섬유인 섬유 보강 플라스틱의 일 유형이며, 가장 바람직하게는 14 내지 15 GPa의 영 모듈러스를 갖는 것이다.

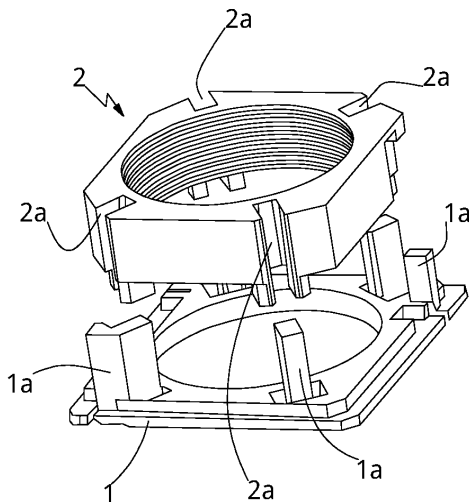
[0058] 본 발명의 AF 작동기는 또한 바람직하게는 안전 특징을 포함하며, 이 안전 특징은, 정상 작동기 동작시에, 강성 연결 부재로서 작용하는 강성도를 갖는 스프링(도시되지 않음)을 각각의 형상 기억 합금 와이어(4)에, 바람직하게는 그 일 단부에서, 제공함으로써 작동기가 기계적 파괴에 내성적이고 더욱 신뢰적이 되게 한다. 그러나, 상기 스프링은 이동할 수 없는 고착된 렌즈 캐리어(2)에 대해 형상 기억 합금 와이어가 동작하도록 강제될 경우에 형상 기억 합금 와이어(4)의 수축을 흡수하기에 충분한 신장을 제공하는 패일 세이프 부재로서 작용한다. 예를 들어, 와이어(4)가 450 MPa보다 크게 높지 않은 응력을 견딜 수 있다면 스프링은 450 MPa의 활성화 시작 응력 수준을 갖도록 선택될 것인 반면, 이 응력 수준 이전에는 크게 신장되지 않는다.

[0059] 또한, SMA 부분에 크림핑함으로써 연결된 탄성 부분을 도입함으로써 제5 실시예의 단일 "환형" SMA 와이어(7)에 유사한 안전 특징이 적용될 수 있다는 것을 유의하여야 한다.

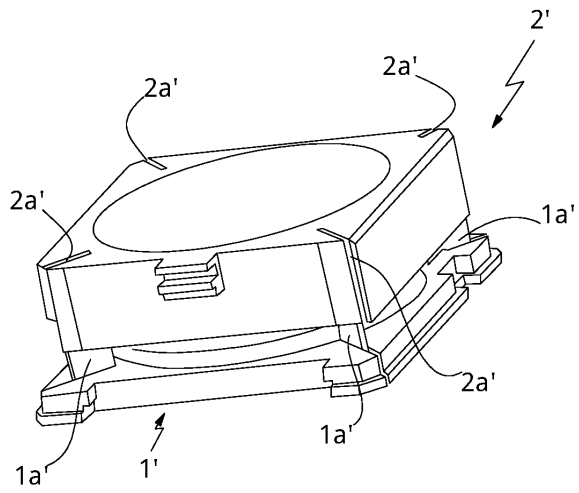
[0060] 본 발명에 따른 작동기의 전술되고 예시된 실시예는 다양한 변형이 가능한, 예일뿐임이 명백하다. 특히, 지지 부재(1, 1')와 렌즈 캐리어(2, 2') 사이의 활주 결합의 정확한 형상 및 위치는 다소 변경될 수 있고, 구조의 일반적 대칭성이 유지된다면, 탄성 복귀 요소(3, 5, 6 및 8)에도 동일한 바가 적용된다.

## 도면

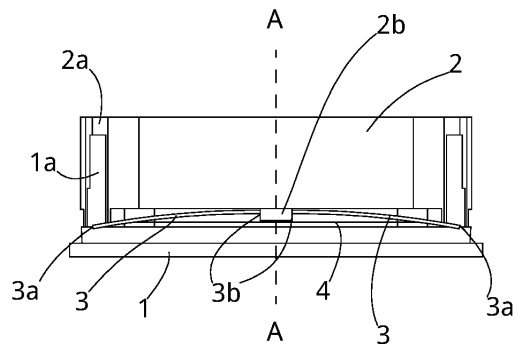
### 도면1a



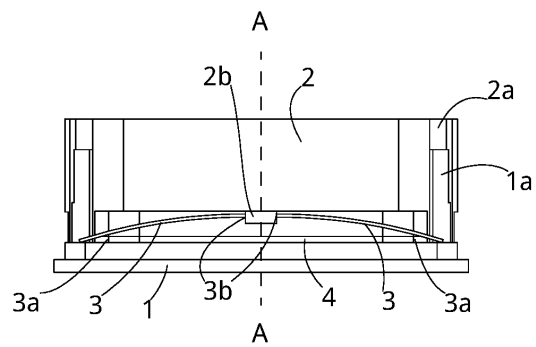
도면1b



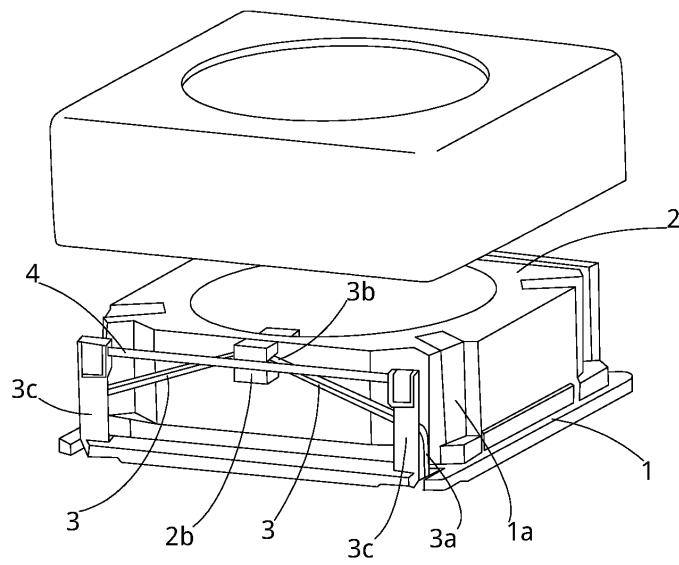
도면2a



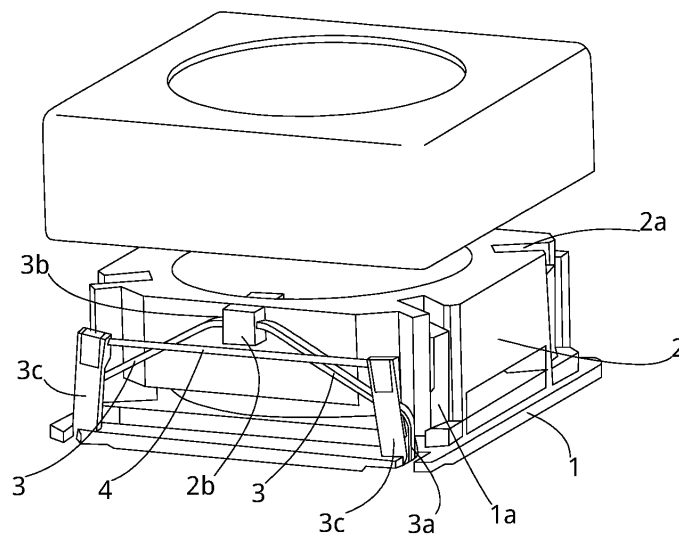
도면2b



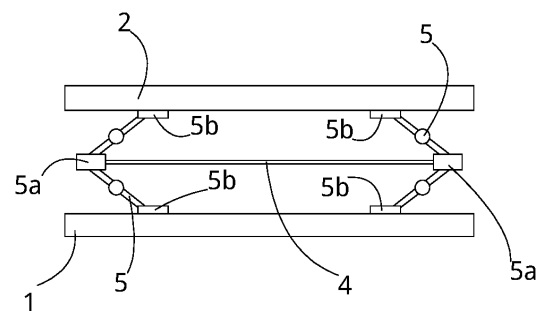
도면3a



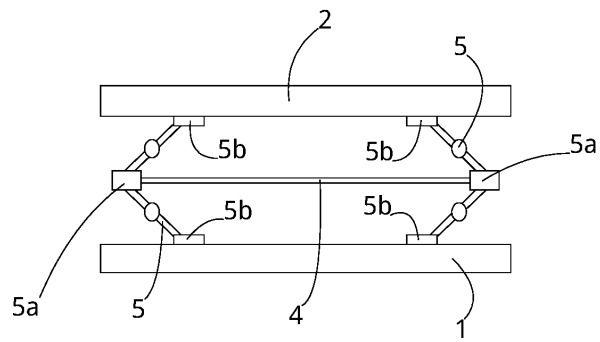
도면3b



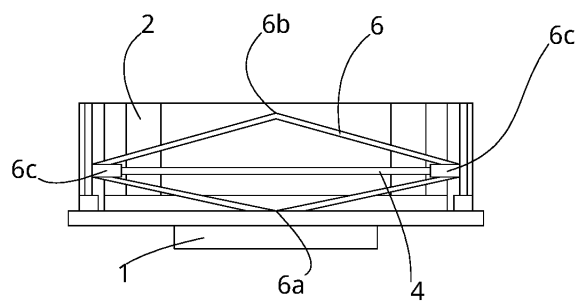
도면4a



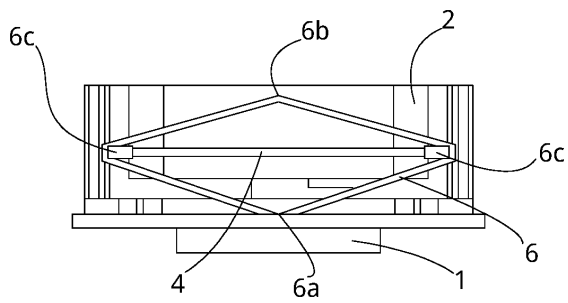
도면4b



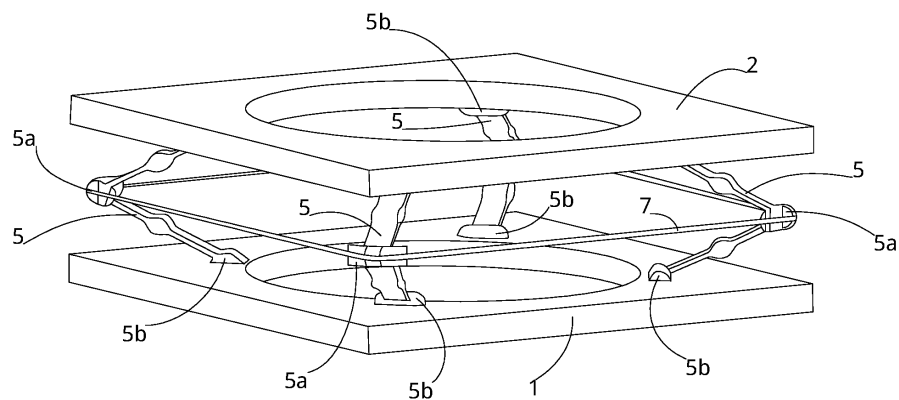
도면5a



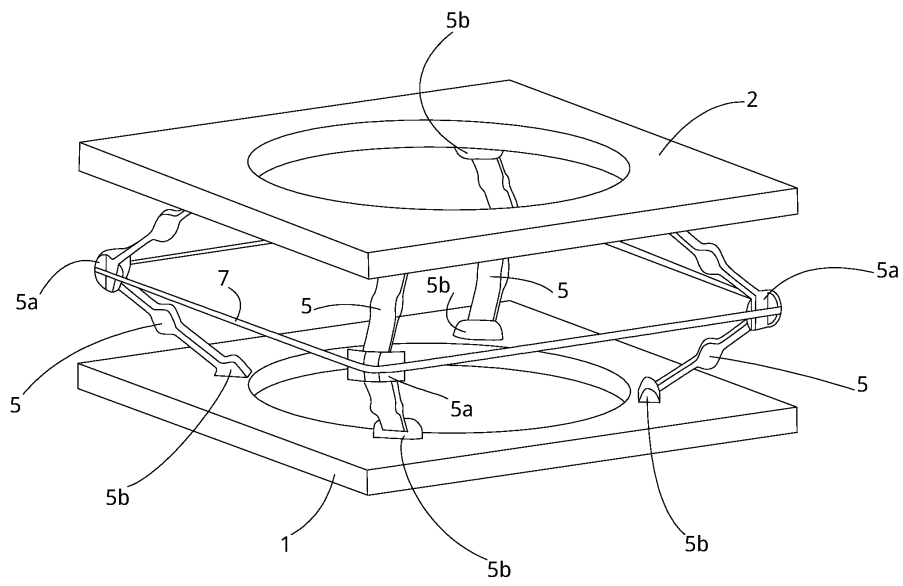
도면5b



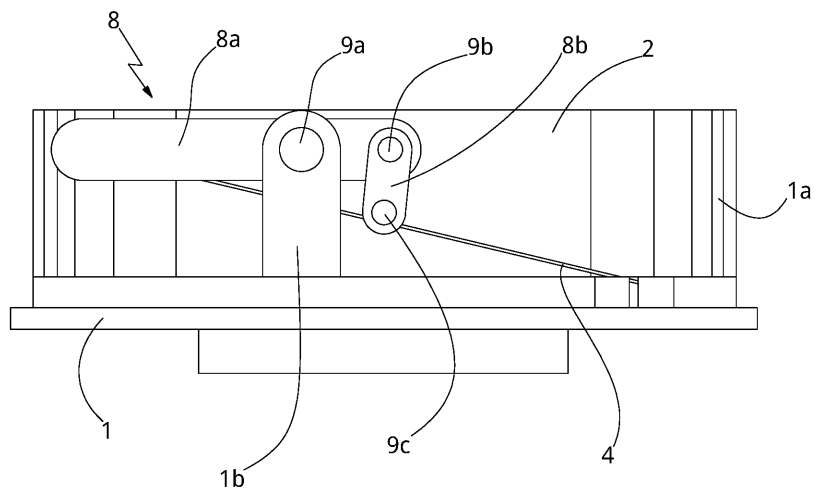
도면6a



도면6b

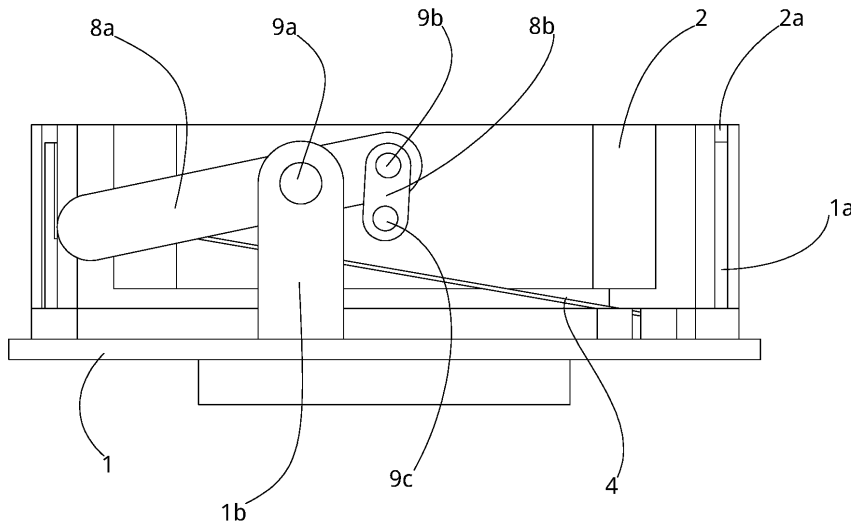


도면7a





도면7b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

카메라 모듈 자동 초점 작동기이며,

- 고정 지지 부재(1; 1'),
- 상기 고정 지지 부재(1; 1') 상에 활주식으로 수용되어 광축(A)을 따라 이동하는 이동 가능한 렌즈 캐리어(2; 2'),
- 상기 이동 가능한 렌즈 캐리어(2; 2')를 상기 광축(A)을 따라 제1 방향으로 이동시키게 활성화되도록 배열된 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7),
- 상기 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7)의 활성화에 의해 결정된 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 단지 광축(A)에 평행하게 복귀력을 가하도록 지지 부재(1; 1')와 렌즈 캐리어(2; 2') 사이에 장착된 제1 복귀 탄성 요소(3; 5; 6; 8), 및
- 상기 제1 복귀 탄성 요소(3; 5; 6; 8)와 실질적으로 동일하고 그와 동일한 방식으로 장착된 적어도 제2 복귀 탄성 요소(3; 5; 6; 8)

를 포함하고,

상기 복귀 탄성 요소들(3; 5; 6; 8)은 광축(A)에 대하여 대칭적으로 반대 위치에 배열되고,

- 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7) 각각이,

제1 단부는 복귀 탄성 요소(3; 5; 6; 8) 중 하나에 어떠한 개재된 요소도 없이 직접 기계적으로 고정되고,

제2 단부는

- 상기 제1 단부가 고정되는 동일한 복귀 탄성 요소(3; 5; 6; 8), 또는
- 다른 복귀 탄성 요소(3; 5; 6; 8), 또는
- 지지 부재(1; 1')

중 임의의 것에 어떠한 개재된 요소도 없이 직접 기계적으로 고정되는 상태로 장착되어,

하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7)의 활성화 시, 그 변형으로부터 발생하는 복귀 탄성 요소(3; 5; 6;

8)의 기계적 작용을 통한 제1 방향으로의 렌즈 캐리어(2; 2')의 상기 이동을 야기하는 것

을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

**【변경후】**

카메라 모듈 자동 초점 작동기이며,

- 고정 지지 부재(1; 1'),
  - 상기 고정 지지 부재(1; 1') 상에 활주식으로 수용되어 광축(A)을 따라 이동하는 이동 가능한 렌즈 캐리어(2; 2'),
  - 상기 이동 가능한 렌즈 캐리어(2; 2')를 상기 광축(A)을 따라 제1 방향으로 이동시키게 활성화되도록 배열된 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7),
  - 상기 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7)의 활성화에 의해 결정된 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 단지 광축(A)에 평행하게 복귀력을 가하도록 지지 부재(1; 1')와 렌즈 캐리어(2; 2') 사이에 장착된 제1 복귀 탄성 요소 및
  - 상기 제1 복귀 탄성 요소와 실질적으로 동일하고 그와 동일한 방식으로 장착된 적어도 제2 복귀 탄성 요소를 포함하고,
- 상기 복귀 탄성 요소들은 광축(A)에 대하여 대칭적으로 반대 위치에 배열되고,
- 하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7) 각각이,

제1 단부는 복귀 탄성 요소 중 하나에 어떠한 개재된 요소도 없이 직접 기계적으로 고정되고,

제2 단부는

- 상기 제1 단부가 고정되는 동일한 복귀 탄성 요소, 또는
- 다른 복귀 탄성 요소, 또는
- 지지 부재(1; 1')

중 임의의 것에 어떠한 개재된 요소도 없이 직접 기계적으로 고정되는 상태로 장착되어,

하나 이상의 형상 기억 합금 와이어(4; 7)의 활성화 시, 그 변형으로부터 발생하는 복귀 탄성 요소의 기계적 작용을 통한 제1 방향으로의 렌즈 캐리어(2; 2')의 상기 이동을 야기하는 것

을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

**【직권보정 2】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** 청구항 10

**【변경전】**

제1항 또는 제2항에 있어서, 탄성 복귀 요소(3; 5; 6; 8)는 14 내지 15 GPa의 영 모듈러스(Young's modulus)를 갖는 유리 섬유 보강 플라스틱으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.

**【변경후】**

제1항 또는 제2항에 있어서, 탄성 복귀 요소는 14 내지 15 GPa의 영 모듈러스(Young's modulus)를 갖는 유리 섬유 보강 플라스틱으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈 자동 초점 작동기.