



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년04월02일  
 (11) 등록번호 10-1844510  
 (24) 등록일자 2018년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G02B 7/04 (2006.01) G02B 7/02 (2006.01)  
 G02B 7/16 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0106028  
 (22) 출원일자 2010년10월28일  
 심사청구일자 2015년10월27일  
 (65) 공개번호 10-2012-0044632  
 (43) 공개일자 2012년05월08일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2006078827 A\*  
 (뒷면에 계속)  
 전체 청구항 수 : 총 14 항

(73) 특허권자  
 삼성전자주식회사  
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
 (72) 발명자  
 강윤석  
 서울특별시 송파구 동남로18길 44, 프라자아파트  
 3동 1103호 (가락동)  
 (74) 대리인  
 리앤목특허법인

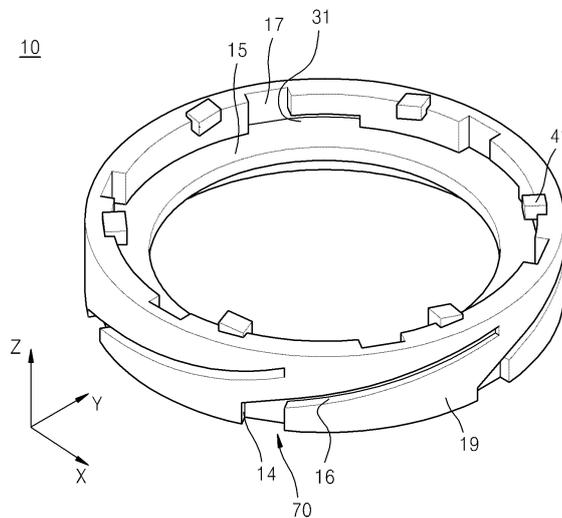
심사관 : 손병철

(54) 발명의 명칭 **광학 요소의 조정 장치**

**(57) 요약**

일 측면의 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치는, 중공의 원통 형상으로 이루어지는 제1 원통과, 광학 요소를 지지하도록 중공의 원통 형상으로 이루어지며 제1 원통에 회전 가능하게 결합하는 제2 원통과, 제1 원통의 제1 영역에서 제1 원통과 제2 원통의 사이에 설치되어 제2 원통이 제1 원통에 대해 상대적으로 회전할 때에 제1 영역에서의 제1 원통과 제2 원통의 사이의 간격을 유지하는 유지부와, 제1 원통의 제2 영역에서 제1 원통과 제2 원통의 사이에 설치되어 제2 원통이 제1 원통에 대해 상대적으로 회전할 때에 제2 영역에서의 제2 원통의 제1 원통에 대한 상대적 위치가 변화도록 제2 원통의 이동을 안내하는 안내부를 구비한다.

**대표도 - 도1**



(56) 선행기술조사문헌

JP04462357 B\*

JP2006003836 A

JP2009163100 A

JP2008046439 A

JP2005070417 A

JP2007041141 A

JP2008242068 A

JP4462357 B2\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

중공의 원통 형상으로 이루어지는 제1 원통;

광학 요소를 지지하도록 중공의 원통 형상으로 이루어지며, 상기 제1 원통에 회전 가능하게 결합하는 제2 원통;

상기 제1 원통의 제1 영역에서 상기 제1 원통과 상기 제2 원통의 사이에 설치되어, 상기 제2 원통이 상기 제1 원통에 대해 상대적으로 회전할 때에 상기 제1 영역에서의 상기 제1 원통과 상기 제2 원통의 사이의 간격을 유지하는 유지부;

상기 제1 원통의 제2 영역에서 상기 제1 원통과 상기 제2 원통의 사이에 설치되어, 상기 제2 원통이 상기 제1 원통에 대해 상대적으로 회전할 때에 상기 제2 영역에서의 상기 제2 원통의 상기 제1 원통에 대한 상대적 위치가 변하도록 상기 제2 원통의 이동을 안내하는 안내부;

상기 제1 원통의 외측에 배치되며 상기 제1 원통을 회전 가능하게 지지하는 제3 원통; 및

상기 제1 원통과 상기 제3 원통의 사이에 설치되어 상기 제1 원통이 상기 제3 원통에 대해 상대적으로 회전할 때에 상기 제1 원통의 상기 제3 원통에 대한 상대적 위치를 변화시키는 축방향 조정부;를 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 제2 원통은 상기 제1 원통의 내측 벽면에 회전 가능하게 결합하며, 상기 유지부는 상기 제1 원통의 상기 내측 벽면에 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈과 상기 유지홈에 삽입되도록 상기 제2 원통의 외측 벽면에서 돌출된 유지 돌기를 구비하고, 상기 안내부는 상기 제1 원통의 상기 내측 벽면에서 돌출된 안내 돌기와 상기 안내 돌기와 결합하도록 상기 제2 원통의 상기 외측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈을 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 유지홈과 상기 안내 돌기는 상기 제1 원통의 상기 내측 벽면을 따라 이격되며 복수 개가 배치되고, 상기 제2 원통은 상기 안내 돌기 중에서 상기 경사홈과 결합되지 않는 나머지 안내 돌기를 수용하도록 상기 제2 원통의 외측 벽면을 따라 연장 형성된 수용홈을 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 4**

제2항에 있어서,

상기 경사홈은 상기 제2 원통의 축방향을 향해 경사를 이루는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 안내 돌기는 상기 경사홈의 경사 방향과 대응하도록 경사를 이루는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 6**

제2항에 있어서,

상기 제1 원통은 상기 내측 벽면에서 내측을 향해 돌출되며 원주 방향을 따라 연장되어 상기 제2 원통의 단부면을 지지하는 턱부를 더 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 7**

제2항에 있어서,

상기 제2 원통은, 일단은 상기 경사홈의 단부에 연결되고 타단은 상기 제2 원통의 단부면에서 개방되도록 상기 제2 원통의 상기 외측 벽면에 형성된 도입홈을 더 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 8**

제2항에 있어서,

상기 제1 원통은 상기 제2 원통이 상기 제1 원통에 결합할 때에 상기 유지 돌기의 이동을 안내하도록 상기 제1 원통의 축방향을 따라 연장하는 삽입홈을 더 구비하고, 상기 유지홈의 일단은 상기 삽입홈에 연결되는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 축방향 조정부는, 상기 제1 원통의 축방향에 대해 경사를 이루도록 상기 제1 원통의 외측 벽면에 연장 형성되는 축방향 조정홈과 상기 축방향 조정홈에 삽입되도록 상기 제3 원통에 설치된 축방향 조정돌기를 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 축방향 조정부는, 상기 제3 원통의 축방향에 대해 경사를 이루도록 상기 제3 원통의 내측 벽면에 연장 형성되는 축방향 조정홈과 상기 축방향 조정홈에 삽입되도록 상기 제1 원통에 설치된 축방향 조정돌기를 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 제2 원통은 상기 제1 원통의 내측 벽면에 회전 가능하게 결합하며, 상기 유지부는 상기 제2 원통의 외측 벽면에서 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈과 상기 유지홈에 삽입되도록 상기 제1 원통의 상기 내측 벽면에서 돌출된 유지 돌기를 구비하고, 상기 안내부는 상기 제1 원통의 상기 내측 벽면에서 돌출된 안내 돌기와 상기 안내 돌기와 결합하도록 상기 제2 원통의 상기 외측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈을 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 13**

제1항에 있어서,

상기 제2 원통은 상기 제1 원통의 내측 벽면에 회전 가능하게 결합하며, 상기 유지부는 상기 제2 원통의 외측 벽면에서 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈과 상기 유지홈에 삽입되도록 상기 제1 원통의 상기 내측 벽면에서 돌출된 유지 돌기를 구비하고, 상기 안내부는 상기 제2 원통의 상기 외측 벽면에서 돌출된 안내 돌기와 상기 안내 돌기와 결합하도록 제1 원통의 상기 내측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈을 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 제2 원통은 상기 제1 원통의 외측 벽면에 회전 가능하게 결합하며, 상기 유지부는 상기 제1 원통의 상기 외측 벽면에 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈과 상기 유지홈에 삽입되도록 상기 제2 원통의 내측 벽면에

서 돌출된 유지 돌기를 구비하고, 상기 안내부는 상기 제1 원통의 상기 외측 벽면에서 돌출된 안내 돌기와 상기 안내 돌기와 결합하도록 상기 제2 원통의 상기 내측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈을 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**청구항 15**

중공의 원통 형상으로 이루어지며, 내측 벽면에 원주 방향을 따라 연장하는 유지홈과 상기 내측 벽면에서 돌출된 안내 돌출부와 외측 벽면에 축방향에 대해 경사를 이루도록 연장 형성된 축방향 조정홈을 구비하는, 제1 원통;

광학 요소를 지지하도록 중공의 원통 형상으로 이루어져 상기 제1 원통의 상기 내측 벽면에 회전 가능하게 결합하며, 상기 유지홈에 삽입되도록 외측 벽면에서 돌출된 결합 돌기와 상기 안내 돌출부와 결합하도록 상기 외측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈을 구비하는, 제2 원통; 및

상기 제1 원통의 외측에 배치되며 상기 제1 원통을 회전 가능하게 지지하며 상기 축방향 조정홈에 삽입되는 축방향 조정돌기를 구비하는, 제3 원통;을 구비하는, 광학 요소의 조정 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 실시예들은 광학 요소의 조정 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 간편한 조작으로 광학 요소의 위치를 정밀하게 조정할 수 있는 광학 요소의 조정 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 렌즈나 광학 필터 등과 같은 광학 요소들을 구비한 광학 시스템에서는 광학 요소들을 조립한 이후에 광학 요소들의 위치를 정밀하게 조정하는 작업을 필수적으로 수행하여야 한다. 정밀한 광학 시스템일수록 광학 요소들을 단순히 조립하는 것만으로는 광학적인 성능을 확보하기 어렵다.

[0003] 광학 시스템을 조립하면 중력이나 부품의 편차 등의 영향으로 인해 렌즈들의 축상의 위치 오차가 발생하기도 하고 렌즈의 중심축이 광축에 대해 기울어지거나 렌즈의 중심축이 광축을 벗어나기도 한다. 따라서 일반적으로 렌즈의 해상력을 향상시키기 위해서는 광학 시스템을 조립한 후에 렌즈의 경사를 조정하거나, 광축에 맞추어 중심을 조정하거나, 초점을 조정하는 작업을 수행한다.

[0004] 이러한 렌즈의 위치 조정은 작업이 복잡하고 조정 방법이 어려운 문제점이 있었다. 또한 렌즈의 위치를 조정 가능하게 하기 위해 광학 시스템에 세트 스크류나 와셔나 스프링 등을 이용한 별도의 기구 장치를 부착하여야 하는데, 광학 시스템이 크기가 커지고 구성이 복잡해지는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 실시예들의 목적은 간단하고 편리하게 광학 요소의 위치를 조정할 수 있는 광학 요소의 조정 장치를 제공하는 데 있다.

[0006] 실시예들의 다른 목적은 단순하고 컴팩트한 구성으로 구현되어 광학 요소의 위치를 조정할 수 있게 하는 광학 요소의 조정 장치를 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 수동 작업에 의존하지 않고 자동으로 광학 요소의 위치를 조정할 수 있게 하는 광학 요소의 조정 장치를 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 일 측면의 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치는, 중공의 원통 형상으로 이루어지는 제1 원통과, 광학 요소를 지지하도록 중공의 원통 형상으로 이루어지며 제1 원통에 회전 가능하게 결합하는 제2 원통과, 제1 원통의 제1 영역에서 제1 원통과 제2 원통의 사이에 설치되어 제2 원통이 제1 원통에 대해 상대적으로 회전할 때에 제1 영역에서의 제1 원통과 제2 원통의 사이의 간격을 유지하는 유지부와, 제1 원통의 제2 영역에서 제1 원통과 제2 원통의 사이에 설치되어 제2 원통이 제1 원통에 대해 상대적으로 회전할 때에 제2 영역에서의 제2 원통의 제1

원통에 대한 상대적 위치가 변화하도록 제2 원통의 이동을 안내하는 안내부를 구비한다.

- [0009] 제2 원통은 제1 원통의 내측 벽면에 회전 가능하게 결합할 수 있으며, 유지부는 제1 원통의 내측 벽면(18)에 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈과 유지홈에 삽입되도록 제2 원통의 외측 벽면에서 돌출된 유지 돌기를 구비할 수 있고, 안내부는 제1 원통의 내측 벽면에서 돌출된 안내 돌기와 안내 돌기와 결합하도록 제2 원통의 외측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈을 구비할 수 있다.
- [0010] 유지홈과 안내 돌기는 제1 원통의 내측 벽면을 따라 이격되며 복수 개가 배치될 수 있고, 제2 원통은 안내 돌기 중에서 경사홈과 결합되지 않는 나머지 안내 돌기를 수용하도록 제2 원통의 외측 벽면을 따라 연장 형성된 수용홈을 구비할 수 있다.
- [0011] 경사홈은 제2 원통의 축방향을 향해 경사를 이룰 수 있다.
- [0012] 안내 돌기는 경사홈의 경사 방향과 대응하도록 경사를 이룰 수 있다.
- [0013] 제1 원통은 내측 벽면에서 내측을 향해 돌출되며 원주 방향을 따라 연장되어 제2 원통의 단부면을 지지하는 턱부를 더 구비할 수 있다.
- [0014] 제2 원통은, 일단은 경사홈의 단부에 연결되고 타단은 제2 원통의 단부면에서 개방되도록 제2 원통의 외측 벽면에 형성된 도입홈을 더 구비할 수 있다.
- [0015] 제1 원통은 제2 원통이 제1 원통에 결합할 때에 유지 돌기의 이동을 안내하도록 제1 원통의 축방향을 따라 연장하는 삽입홈을 더 구비할 수 있고, 유지홈의 일단은 삽입홈에 연결될 수 있다.
- [0016] 광학 요소의 조정 장치는, 제1 원통의 외측에 배치되며 제1 원통을 회전 가능하게 지지하는 제3 원통과, 제1 원통과 제3 원통의 사이에 설치되어 제1 원통이 제3 원통에 대해 상대적으로 회전할 때에 제1 원통의 제3 원통에 대한 상대적 위치를 변화시키는 축방향 조정부를 더 구비할 수 있다.
- [0017] 축방향 조정부는, 제1 원통의 축방향에 대해 경사를 이루도록 제1 원통의 외측 벽면에 연장 형성되는 축방향 조정홈과 축방향 조정홈에 삽입되도록 제3 원통에 설치된 축방향 조정돌기를 구비할 수 있다.
- [0018] 축방향 조정부는, 제3 원통의 축방향에 대해 경사를 이루도록 제3 원통의 내측 벽면에 연장 형성되는 축방향 조정홈과 축방향 조정홈에 삽입되도록 제1 원통에 설치된 축방향 조정돌기를 구비할 수 있다.
- [0019] 제2 원통은 제1 원통의 내측 벽면에 회전 가능하게 결합할 수 있으며, 유지부는 제2 원통의 외측 벽면에서 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈과 유지홈에 삽입되도록 제1 원통의 내측 벽면에서 돌출된 유지 돌기를 구비할 수 있고, 안내부는 제1 원통의 내측 벽면에서 돌출된 안내 돌기와 안내 돌기와 결합하도록 제2 원통의 외측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈을 구비할 수 있다.
- [0020] 제2 원통은 제1 원통의 내측 벽면에 회전 가능하게 결합할 수 있으며, 유지부는 제2 원통의 외측 벽면에서 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈과 유지홈에 삽입되도록 제1 원통의 내측 벽면에서 돌출된 유지 돌기를 구비할 수 있고, 안내부는 제2 원통의 외측 벽면에서 돌출된 안내 돌기와 안내 돌기와 결합하도록 제1 원통의 내측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈을 구비할 수 있다.
- [0021] 제2 원통은 제1 원통의 외측 벽면에 회전 가능하게 결합할 수 있으며, 유지부는 제1 원통의 외측 벽면에 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈과 유지홈에 삽입되도록 제2 원통의 내측 벽면에서 돌출된 유지 돌기를 구비할 수 있고, 안내부는 제1 원통의 외측 벽면에서 돌출된 안내 돌기와 안내 돌기와 결합하도록 제2 원통의 내측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈을 구비할 수 있다.
- [0022] 다른 측면의 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치는, 중공의 원통 형상으로 이루어지며, 내측 벽면에 원주 방향을 따라 연장하는 유지홈과 내측 벽면에서 돌출된 안내 돌출부와 외측 벽면에 축방향에 대해 경사를 이루도록 연장 형성된 축방향 조정홈을 구비하는 제1 원통과, 광학 요소를 지지하도록 중공의 원통 형상으로 이루어져 제1 원통의 내측 벽면에 회전 가능하게 결합하며 유지홈에 삽입되도록 외측 벽면에서 돌출된 결합 돌기와 안내 돌출부와 결합하도록 외측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈을 구비하는 제2 원통과, 제1 원통의 외측에 배치되며 제1 원통을 회전 가능하게 지지하며 축방향 조정홈에 삽입되는 축방향 조정돌기를 구비하는 제3 원통을 구비한다.

**발명의 효과**

- [0023] 상술한 바와 같은 실시예들에 관한 광학 요소의 조정 장치는, 제1 원통에 대해 제2 원통을 회전시키는 간편한

조작으로 광학 요소의 경사의 정도를 정밀하게 조정할 수 있고, 제3 원통에 대해 제1 원통을 상대적으로 회전시키는 간편한 조작으로 광학 요소의 광축 방향의 위치를 조정할 수 있다. 광학 요소를 조정하기 위해 세트 스크류나 와셔나 스프링 등의 부가적인 구성 요소를 설치할 필요가 없으므로, 단순하고 컴팩트한 설계가 가능하며 간단하고 편리하게 광학 요소를 조정할 수 있다.

[0024] 또한 제1 원통, 제2 원통, 및 제3 원통의 사이에 구동력을 부여하는 구동부를 설치하는 경우에는, 수동 작업에 의존하지 않고 자동으로 광학 요소의 위치를 조정할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0025] 도 1은 일 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치의 제1 원통을 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 광학 요소의 조정 장치의 제2 원통을 도시한 사시도이다.

도 3은 도 2의 제2 원통을 다른 방향에서 도시한 사시도이다.

도 4는 도 1 및 도 2의 제1 원통과 제2 원통이 결합된 상태를 도시한 사시도이다.

도 5는 도 4의 광학 요소의 조정 장치의 작동 상태도이다.

도 6은 도 4의 광학 요소의 조정 장치의 측면 단면도이다.

도 7은 도 6의 광학 요소의 조정 장치가 조정된 상태를 나타낸 측면 단면도이다.

도 8은 다른 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치의 측면 단면도이다.

도 9는 도 8의 광학 요소의 조정 장치가 조정된 상태를 나타낸 측면 단면도이다.

도 10은 다른 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치의 측면 단면도이다.

도 11은 도 10의 광학 요소의 조정 장치가 조정된 상태를 나타낸 측면 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0026] 이하, 첨부 도면의 실시예들을 통하여, 실시예들에 관한 광학 요소의 조정 장치의 구성과 작용을 상세히 설명한다.

[0027] 도 1은 일 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치의 제1 원통을 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 광학 요소의 조정 장치의 제2 원통을 도시한 사시도이며, 도 3은 도 2의 제2 원통을 다른 방향에서 도시한 사시도이고, 도 4는 도 1 및 도 2의 제1 원통과 제2 원통이 결합된 상태를 도시한 사시도이다.

[0028] 도 1 내지 도 4에 나타난 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치는, 제1 원통(10)과, 제1 원통(10)에 회전 가능하게 결합하는 제2 원통(20)과, 제1 원통(10)의 제1 영역에서 제1 원통(10)과 제2 원통(20)의 사이의 간격을 유지하는 유지부(30)와, 제1 원통(10)의 제2 영역에서 제1 원통(10)에 대한 제2 원통(20)의 상대적인 위치가 변하도록 제2 원통(20)의 이동을 안내하는 안내부(40)를 구비한다.

[0029] 제1 원통(10)과 제2 원통(20)은 합성수지나 금속 등의 소재를 이용해 중공의 원통 형상으로 제작된다. 제2 원통(20)은 예를 들어 도 5에 도시된 것과 같은 렌즈 등의 광학 요소(60)를 지지하는 기능을 수행한다. 제2 원통(20)은 제1 원통(10)에 회전 가능하게 결합하며, 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 대해 회전함에 따라 제2 원통(20)의 제1 원통(10)에 대한 상대적 위치가 조정될 수 있다.

[0030] 제2 원통(20)은 제1 원통(10)의 내측 벽면(18)에 회전 가능하게 결합한다. 유지부(30)는 제1 원통(10)과 제2 원통(20)의 사이에 설치되며 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 대해 상대적으로 회전할 때에 제1 원통(10)과 제2 원통(20)의 사이의 간격을 유지하는 기능을 한다. 제1 원통(10)은 내측 벽면(18)에서 내측을 향해 돌출되며 원주 방향을 따라 연장하여 제2 원통(20)의 단부면(25)을 지지하는 턱부(15)를 구비한다.

[0031] 유지부(30)는 제1 원통(10)의 내측 벽면(18)에 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈(31)과, 유지홈(31)에 삽입되도록 제2 원통(20)의 외측 벽면(28)에서 돌출된 유지 돌기(32)를 구비한다.

[0032] 유지홈(31)은 제1 원통(10)의 원주 방향을 따라 서로 이격되도록 복수 개가 설치된다. 그러므로 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 결합할 때에는 유지 돌기(32)가 복수 개의 유지홈(31)의 어느 하나에 삽입된다.

[0033] 제1 원통(10)의 내측 벽면(18)에는 삽입홈(17)이 형성된다. 삽입홈(17)은 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 결합

할 때에 유지 돌기(32)의 이동을 안내하도록 제1 원통(10)의 축 방향을 따라 연장하며 형성된다. 유지홈(31)의 일단은 삽입홈(17)에 연결된다.

- [0034] 이하에서는 제2 원통(20)의 유지 돌기(32)가 삽입되는 제1 원통(10)의 유지홈(31)의 영역을 제1 영역이라 부른다. 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 대해 상대적으로 회전하는 경우 제1 영역에서는 유지 돌기(32)가 유지홈(31)에 삽입된 상태에서 유지홈(31)을 따라 이동하므로, 제1 영역에서 제1 원통(10)과 제2 원통(20)의 사이의 간격이 유지될 수 있다.
- [0035] 안내부(40)는 제1 원통(10)과 제2 원통(20)의 사이에 설치되어 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 대해 상대적으로 회전할 때에 제2 원통(20)의 제1 원통(10)에 대한 상대적인 위치가 변하도록 제2 원통(20)의 이동을 안내하는 기능을 한다.
- [0036] 안내부(40)는 제1 원통(10)의 내측 벽면(18)에서 돌출된 안내 돌기(41)와, 안내 돌기(41)와 결합하도록 제2 원통(20)의 외측 벽면(28)에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈(42)을 구비한다.
- [0037] 안내 돌기(41)는 제1 원통(10)의 내측 벽면(18)을 따라 이격되며 복수 개가 배치된다. 그러므로 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 결합할 때에는 복수 개의 안내 돌기(41)의 어느 하나에 제2 원통(20)의 경사홈(42)이 결합한다.
- [0038] 도 2를 참조하면 제2 원통(20)의 축 방향은 Z 축에 평행하며 제2 원통(20)의 중심을 통과하는 방향이다. 경사홈(42)은 이러한 제2 원통(20)의 축 방향에 대해 경사를 이루도록 형성된다.
- [0039] 제2 원통(20)은 경사홈(42)에 결합되지 않는 나머지 안내 돌기(41)를 수용하도록 제2 원통(20)의 외측 벽면(28)을 따라 연장 형성된 수용홈(29)을 구비한다. 수용홈(29)이 연장된 길이는 경사홈(42)이 연장되는 폭에 대응한다. 따라서 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 대해 회전함으로써 안내 돌기(41)가 경사홈(42)을 따라 이동하는 동안 나머지 안내 돌기(41)가 수용홈(29)을 따라 이동할 수 있다.
- [0040] 이하에서는 제2 원통(20)의 경사홈(42)에 삽입되는 제1 원통(10)의 안내 돌기(41)의 영역을 제2 영역이라 부른다. 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 대해 상대적으로 회전하는 경우 안내 돌기(41)가 경사홈(42)을 따라 이동하므로 제2 영역에서는 제2 원통(20)이 제1 원통(10)으로부터 멀어지도록 이동한다. 즉 제2 영역에서는 제1 원통(10)과 제2 원통(20)의 사이의 간격이 벌어져 제2 원통(20)의 제1 원통(10)에 대한 상대적인 위치가 변화한다.
- [0041] 안내 돌기(41)는 경사홈(42)이 경사를 이루는 경사 방향에 대응하도록 경사를 이룬다. 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 대해 회전하면 경사홈(42)이 안내 돌기(41)에 의해 안내되므로 제2 영역에서 제2 원통(20)이 제1 원통(10)으로부터 멀어지도록 제2 원통(20)의 움직임이 안내될 수 있다.
- [0042] 제2 원통(20)의 외측 벽면(28)에는 일단이 경사홈(42)의 단부에 연결되고 타단이 제2 원통(20)의 단부면(25)에서 개방되는 도입홈(27)이 형성된다. 도입홈(27)은 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 결합할 때에 안내 돌기(41)가 경사홈(42)에 삽입되도록 안내하는 역할을 한다.
- [0043] 도 5는 도 4의 광학 요소의 조정 장치의 작동 상태도이고, 도 6은 도 4의 광학 요소의 조정 장치의 측면 단면도이다.
- [0044] 제1 원통(10)의 외측에는 제1 원통(10)을 회전 가능하게 지지하는 제3 원통(50)이 배치된다. 제1 원통(10)과 제3 원통(50)의 사이에는 제1 원통(10)의 제3 원통(50)에 대한 상대적인 위치를 변화시키는 축방향 조정부(70)를 더 구비한다.
- [0045] 축방향 조정부(70)는 제1 원통(10)이 제3 원통(50)에 대해 상대적으로 회전할 때에 제1 원통(10)의 제3 원통(50)에 대한 상대적 위치를 변화시킨다.
- [0046] 축방향 조정부(70)는 제1 원통(10)의 축방향에 대해 경사를 이루도록 제1 원통(10)의 외측 벽면(19)에 연장 형성되는 축방향 조정홈(16)과, 축방향 조정홈(16)에 삽입되도록 제3 원통(50)에 설치된 축방향 조정돌기(56)를 구비한다.
- [0047] 제1 원통(10)이 제3 원통(50)에 대해 상대적으로 회전하면 도 6의 Z축 방향을 따라 제1 원통(10)이 제3 원통(50)에 대해 상대적으로 이동할 수 있다. 이와 같이 제3 원통(50)에 대한 제1 원통(10)의 Z 축 방향의 위치를 변화시킴으로써 광학 요소(60)의 광축 방향에서의 위치를 조정할 수 있으므로 미세한 초점 조정이 가능하다.
- [0048] 도 7은 도 6의 광학 요소의 조정 장치가 조정된 상태를 나타낸 측면 단면도이다.
- [0049] 도 6에서는 렌즈의 광학적 중심(직선  $C_L$ )과 제1 원통(10) 및 제3 원통(50)의 중심인 기구학적 중심(직선  $C_0$ )이

일치한다. 이 상태에서 제2 원통(20)을 제1 원통(10)에 대해서 회전시키면 유지 돌기(32)가 유지홈(31)에 삽입되는 제1 영역에서는 제2 원통(20)과 제1 원통(10)의 사이의 간격이 일정하게 유지된다.

- [0050] 그러나 경사홈(42)과 안내 돌기(41)가 결합된 제2 영역에서는 제2 원통(20)이 제1 원통(10)에 대해서 회전함에 따라 제2 원통(20)이 제1 원통(10)으로부터 멀어지도록 위치가 변화한다. 이로 인해 도 7에 도시된 것과 같이 광학 요소(60)의 광학적 중심(직선  $C_L$ )이 제1 원통(10) 및 제3 원통(50)의 기구학적 중심(직선  $C_0$ )에 대해 기울어진다. 이와 같이 제1 원통(10)에 대해 제2 원통(20)을 회전시킴으로써 광학 요소(60)의 경사(tilting)의 정도를 정밀하게 조정할 수 있다.
- [0051] 제1 원통(10)과 제2 원통(20)을 결합시키는 안내부(40) 및 유지부(30)와, 제1 원통(10)과 제3 원통(50)을 결합시키는 축방향 조정부(70)는 미세한 기계적 공차의 범위에서 제작된다. 따라서 제2 원통을 제1 원통(10)에 대해서 회전시키고 제1 원통(10)을 제3 원통(50)에 대해서 회전시킴으로써 광학 요소(60)의 위치를 조정하면, 안내부(40)와 유지부(30)와 축방향 조정부(70)에서의 기계적인 마찰력의 작용으로 인해 광학 요소의 조정 장치가 조정된 상태로 유지될 수 있다.
- [0052] 광학 요소(60)의 위치 조정이 완료되면, 안내부(40)와 유지부(30)와 축방향 조정부(70)에 수지 또는 접착제를 충전함으로써 제1 원통(10)과 제2 원통(20)과 제3 원통(50)의 결합된 상태를 고정할 수 있다.
- [0053] 제2 원통(20)을 제1 원통(10)에 대해 회전시키거나, 제1 원통(10)을 제3 원통(50)에 대해 회전시키는 작업은 경통을 조립하는 작업자가 손을 이용하는 수동 작업으로 이루어질 수 있다. 그러나 실시예는 이러한 작업 방식에 의해 한정되는 것은 아니며, 구동부에 의해 제1 원통(10)과 제2 원통(20)의 회전 운동을 자동적으로 제어할 수도 있다.
- [0054] 예를 들어 제2 원통(20)에 구동력을 부여하는 구동부를 설치하고 제1 원통(10)에 구동력을 부여하는 구동부를 설치한다면, 구동부에 전기 신호를 인가하여 광학 요소(60)의 조정을 자동적으로 실행할 수 있다. 제1 원통(10)이나 제2 원통(20)을 구동하는 구동부에는 예를 들어 전기 신호에 의해 구동되는 모터를 이용할 수 있고, 모터의 축에 결합하는 기어에 맞물리도록 제1 원통(10)과 제2 원통(20)의 표면에 기어면을 설치할 수 있다.
- [0055] 도 8은 다른 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치의 측면 단면도이고, 도 9는 도 8의 광학 요소의 조정 장치가 조정된 상태를 나타낸 측면 단면도이다.
- [0056] 도 8 및 도 9에 나타난 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치는, 제1 원통(110)과, 광학 요소(60)를 지지하며 제1 원통(110)에 회전 가능하게 결합하는 제2 원통(120)과, 제1 원통(110)의 외측에 회전 가능하게 결합하는 제3 원통(50)과, 제1 원통(110)의 제1 영역에서 제1 원통(110)과 제2 원통(120)의 사이의 간격을 유지하는 유지부(130)와, 제1 원통(110)의 제2 영역에서 제1 원통(110)에 대한 제2 원통(120)의 상대적인 위치가 변하도록 제2 원통(120)의 이동을 안내하는 안내부(40)를 구비한다.
- [0057] 도 8 및 도 9에 도시된 광학 요소의 조정 장치의 구성은 도 1 내지 도 7의 실시예의 광학 요소의 조정 장치의 구성과 유사하며, 유지부(130)의 구성이 변형되었다.
- [0058] 유지부(130)는 제2 원통(120)의 외측 벽면(28)에서 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈(131)과, 유지홈(131)에 삽입되도록 제1 원통(110)의 내측 벽면(18)에 돌출 형성된 유지 돌기(132)를 구비한다.
- [0059] 제2 원통(120)의 유지 돌기(132)가 삽입되는 제1 원통(110)의 유지홈(131)의 영역인 제1 영역에서는, 제2 원통(120)이 제1 원통(110)에 대해 상대적으로 회전하는 경우 유지 돌기(132)가 유지홈(131)에 삽입된 상태에서 유지홈(131)을 따라 이동하므로, 제1 영역에서 제1 원통(110)과 제2 원통(120)의 사이의 간격이 유지될 수 있다.
- [0060] 도 10은 다른 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치의 측면 단면도이고, 도 11은 도 10의 광학 요소의 조정 장치가 조정된 상태를 나타낸 측면 단면도이다.
- [0061] 도 10 및 도 11에 나타난 실시예에 관한 광학 요소의 조정 장치는, 제1 원통(210)과, 광학 요소(60)를 지지하며 제1 원통(210)에 회전 가능하게 결합하는 제2 원통(220)과, 제1 원통(210)의 외측에 회전 가능하게 결합하는 제3 원통(50)과, 제1 원통(210)의 제1 영역에서 제1 원통(210)과 제2 원통(220)의 사이의 간격을 유지하는 유지부(230)와, 제1 원통(210)의 제2 영역에서 제1 원통(210)에 대한 제2 원통(220)의 상대적인 위치가 변하도록 제2 원통(220)의 이동을 안내하는 안내부(240)를 구비한다.
- [0062] 도 10 및 도 11에 도시된 광학 요소의 조정 장치의 구성은 도 1 내지 도 7의 실시예의 광학 요소의 조정 장치의 구성과 유사하며, 안내부(240)의 구성이 변형되었다.

- [0063] 안내부(240)는 제2 원통(220)의 외측 벽면에서 돌출된 안내 돌기(241)와, 안내 돌기(241)와, 안내 돌기(241)와 결합하도록 제1 원통(210)의 내측 벽면에서 경사를 이루며 연장하는 경사홈(242)을 구비한다.
- [0064] 안내 돌기(241)가 삽입되는 제1 원통(210)의 경사홈(242)의 영역인 제2 영역에서는 제2 원통(220)이 제1 원통(210)에 대해 상대적으로 회전하는 경우 안내 돌기(241)가 경사홈(242)을 따라 이동하므로 제2 원통(220)이 제1 원통(210)으로부터 멀어지도록 이동한다.
- [0065] 유지부(230)의 구성은 도 1 내지 도 7에 나타난 실시예에서의 유지부의 구성과 유사하다. 유지부(230)는 제1 원통(210)의 내측 벽면에 원주 방향을 따라 연장 형성되는 유지홈(231)과, 유지홈(231)에 삽입되도록 제2 원통(220)의 외측 벽면(228)에서 돌출된 유지 돌기(232)를 구비한다.
- [0066] 상술한 실시예들에서는 제1 원통의 내측에 제2 원통이 회전 가능하게 결합하였으나, 실시예는 이러한 구성에 한정되는 것은 아니다. 즉 제2 원통이 제1 원통의 외측에 회전 가능하게 결합할 수도 있다.
- [0067] 또한 상술한 실시예들에 설명된 제1 원통이 제3 원통에 대해 축 방향으로 이동할 수 있게 하는 축방향 조정부의 구성에 실시예가 한정되는 것은 아니며, 이를 변형할 수 있다. 예를 들어 제1 원통의 외측 벽면에 축방향 조정 돌기를 설치하고, 제3 원통의 내측 벽면에 축방향 조정돌기가 삽입되는 축방향 조정홈을 설치할 수도 있다.
- [0068] 본 발명에 따른 장치는 프로세서, 프로그램 데이터를 저장하고 실행하는 메모리, 디스크 드라이브와 같은 영구 저장부(permanent storage), 외부 장치와 통신하는 통신 포트, 터치 패널, 키(key), 버튼 등과 같은 사용자 인터페이스 장치 등을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈 또는 알고리즘으로 구현되는 방법들은 상기 프로세서 상에서 실행 가능한 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드들 또는 프로그램 명령들로서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체 상에 저장될 수 있다. 여기서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체로 마그네틱 저장 매체(예컨대, ROM(read only memory), RAM(random access memory), 플로피 디스크, 하드 디스크 등) 및 광학적 판독 매체(예컨대, 시디롬(CD ROM), 디브이디(DVD: Digital Versatile Disc)) 등이 있다. 상기 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템들에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 판독 가능한 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 상기 매체는 컴퓨터에 의해 판독가능하며, 상기 메모리에 저장되고, 상기 프로세서에서 실행될 수 있다.
- [0069] 본 발명에서 인용하는 공개 문헌, 특허 출원, 특허 등을 포함하는 모든 문헌들은 각 인용 문헌이 개별적으로 및 구체적으로 병합하여 나타내는 것 또는 본 발명에서 전체적으로 병합하여 나타낸 것과 동일하게 본 발명에 병합될 수 있다.
- [0070] 본 발명의 이해를 위하여, 도면에 도시된 바람직한 실시예들에서 참조 부호를 기재하였으며, 상기 실시예들을 설명하기 위하여 특정 용어들을 사용하였으나, 상기 특정 용어에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명은 당업자에 있어서 통상적으로 생각할 수 있는 모든 구성 요소들을 포함할 수 있다.
- [0071] 본 발명은 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들은 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 또는/및 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 하나 이상의 마이크로프로세서들의 제어 또는 다른 제어 장치들에 의해서 다양한 기능들을 실행할 수 있는, 메모리, 프로세싱, 로직(logic), 룩업 테이블(look up table) 등과 같은 직접 회로 구성들을 채용할 수 있다. 본 발명의 구성 요소들이 소프트웨어 프로그래밍 또는 소프트웨어 요소들로 실행될 수 있는 것과 유사하게, 본 발명은 데이터 구조, 프로세스들, 루틴들 또는 다른 프로그래밍 구성들의 조합으로 구현되는 다양한 알고리즘을 포함하여, C, C++, 자바(Java), 어셈블러(assembler) 등과 같은 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능적인 측면들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한 본 발명은 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다. "매커니즘", "요소", "수단", "구성"과 같은 용어는 넓게 사용될 수 있으며, 기계적이고 물리적인 구성들로서 한정되는 것은 아니다. 상기 용어는 프로세서 등과 연계하여 소프트웨어의 일련의 처리들(routines)의 의미를 포함할 수 있다.
- [0072] 본 발명에서 설명하는 특정 실행들은 일 실시예들로서, 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다. 또한, "필수적인", "중요하게" 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 본 발명의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다.

[0073] 본 발명의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 발명에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다. 마지막으로, 본 발명에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 본 발명에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 발명을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 당업자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

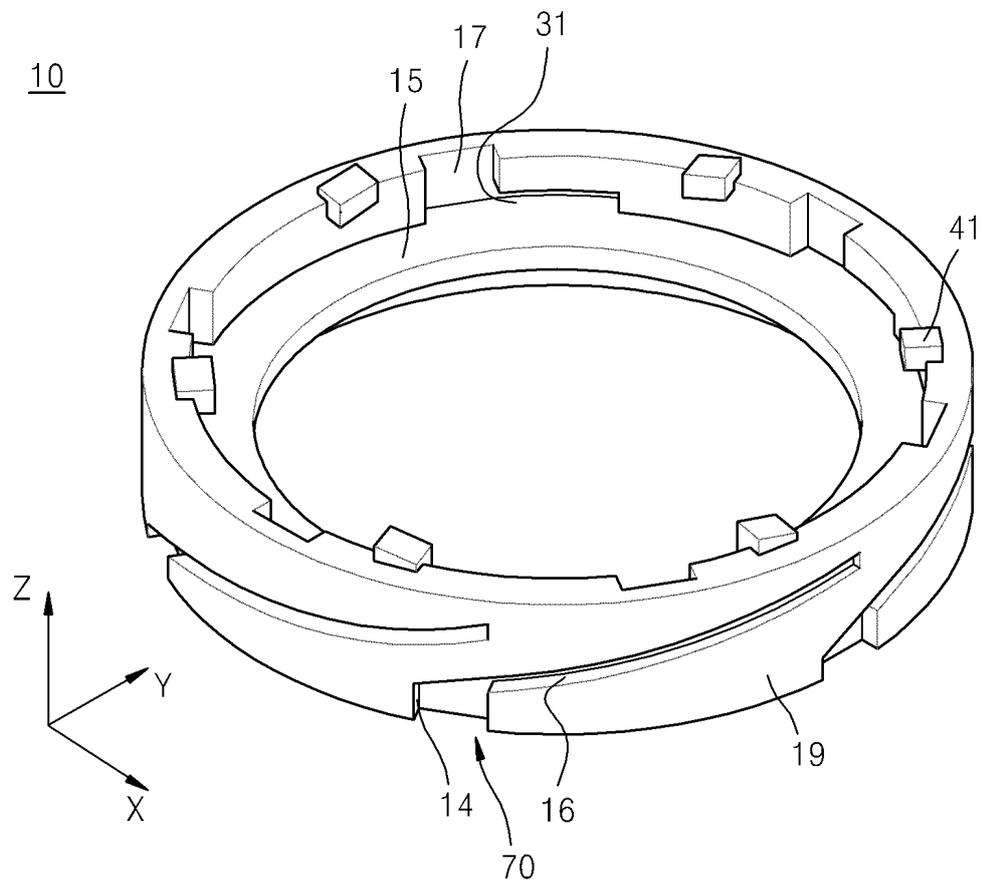
**부호의 설명**

[0074]

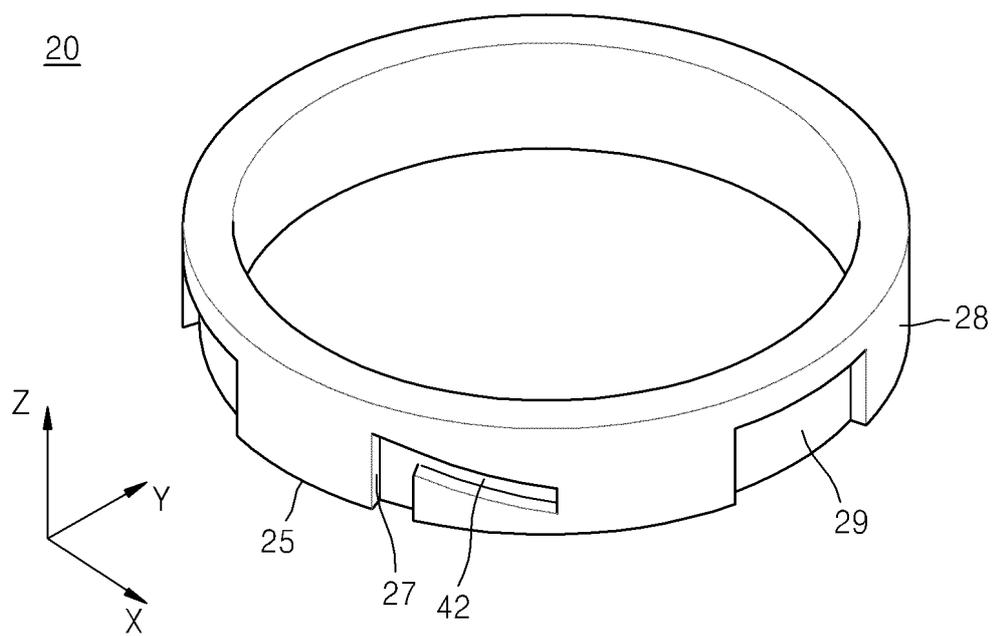
|                |                     |
|----------------|---------------------|
| 42, 242: 경사홈   | 32, 132, 232: 유지 돌기 |
| 60: 광학 요소      | 30, 230, 130: 유지부   |
| 18: 내측 벽면      | 31, 231, 131: 유지홈   |
| 25: 단부면        | 10, 110, 210: 제1 원통 |
| 27: 도입홈        | 20, 120, 220: 제2 원통 |
| 17: 삽입홈        | 50: 제3 원통           |
| 29: 수용홈        | 56: 축방향 조정돌기        |
| 41, 241: 안내 돌기 | 70: 축방향 조정부         |
| 40, 240: 안내부   | 16: 축방향 조정홈         |
| 19: 외측 벽면      | 15: 턱부              |
| 28, 228: 외측 벽면 |                     |

도면

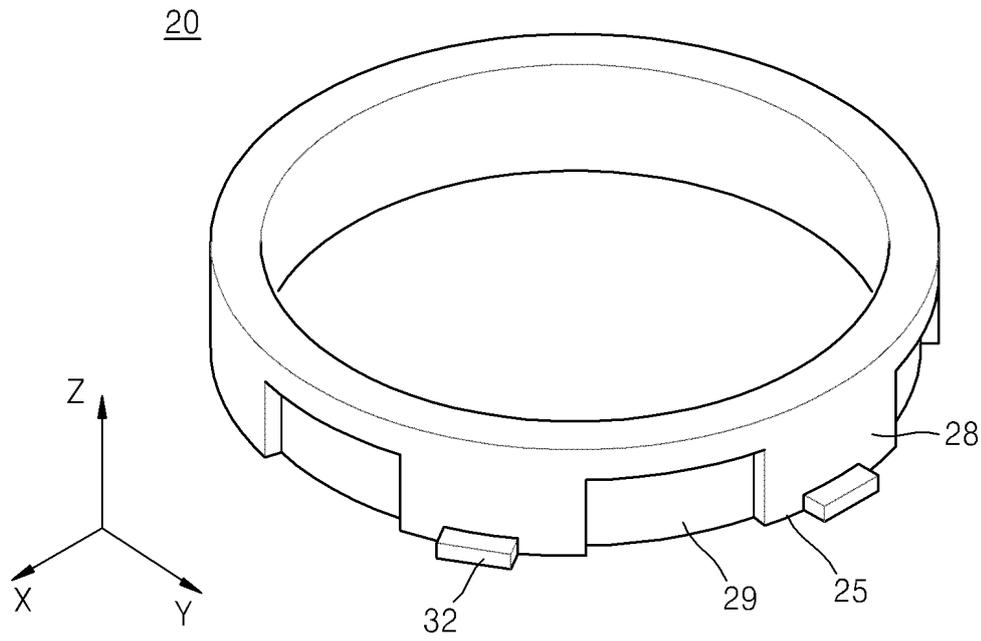
도면1



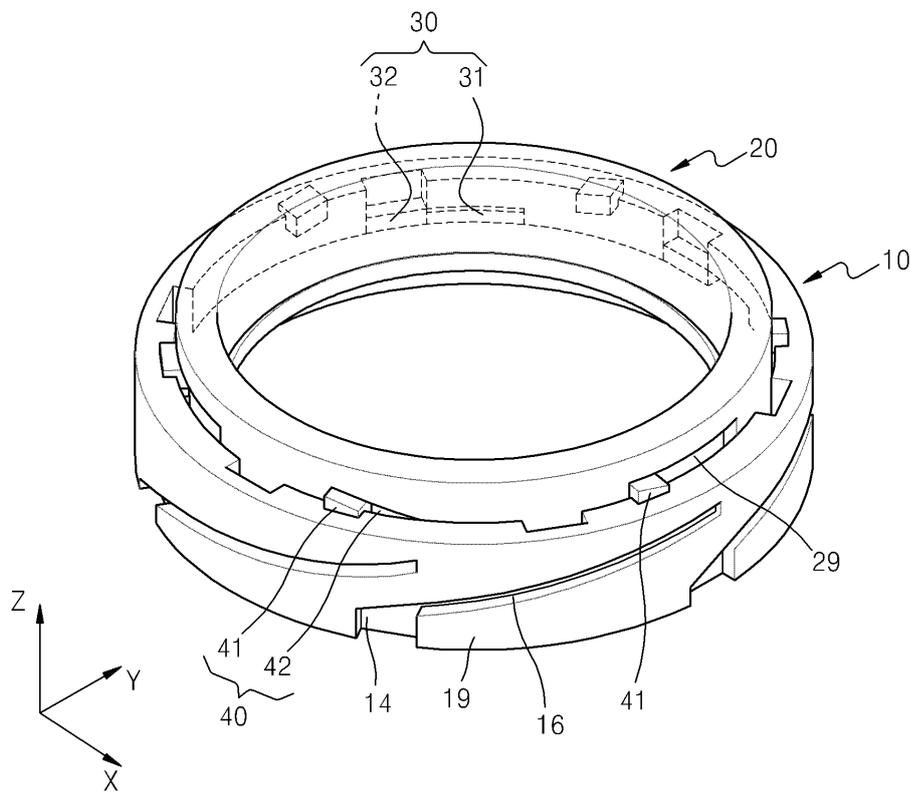
도면2



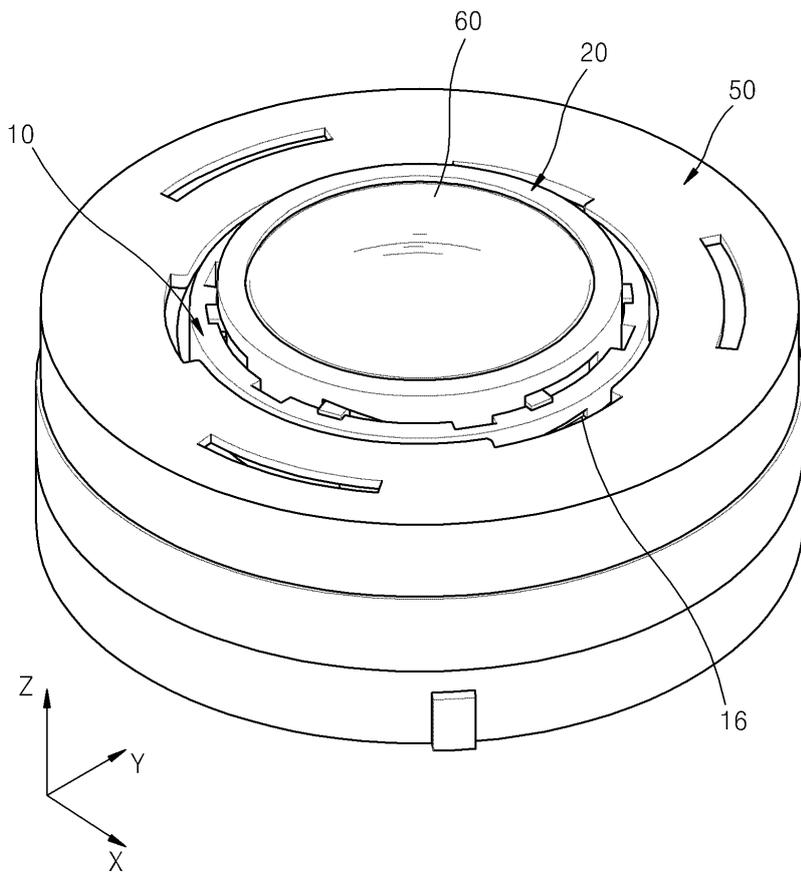
도면3



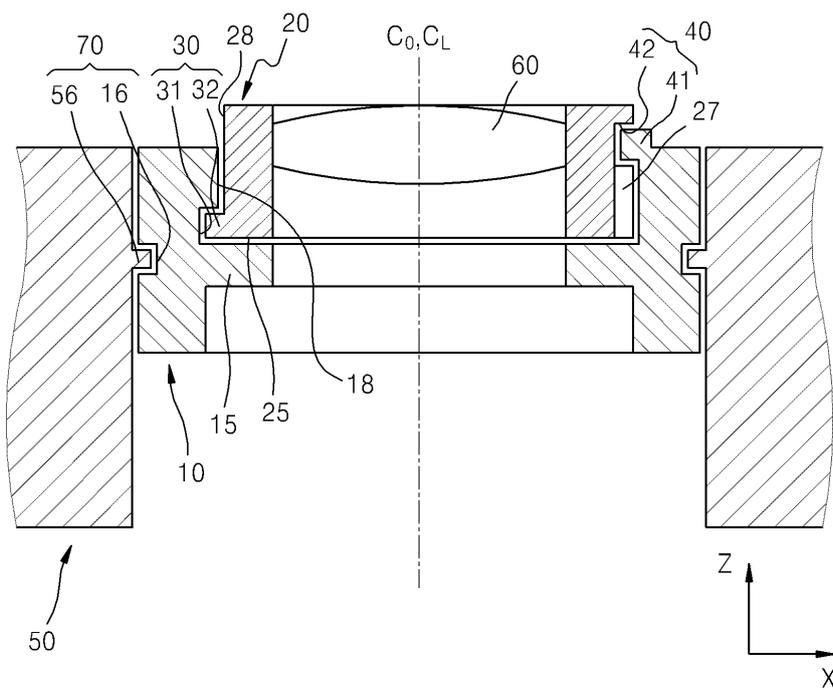
도면4



도면5



도면6







도면11

