



등록특허 10-2176552



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월09일  
(11) 등록번호 10-2176552  
(24) 등록일자 2020년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G02B 5/08* (2006.01) *G02B 7/185* (2006.01)

(73) 특허권자  
한화시스템 주식회사

(52) CPC특허분류  
*G02B 5/0883* (2013.01)  
*G02B 7/185* (2019.05)

경북 구미시 1공단로 244, (공단동)  
(72) 발명자

(21) 출원번호 10-2020-0074664  
(22) 출원일자 2020년06월19일

정용석

심사청구일자 2020년06월19일

경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)

(56) 선행기술조사문현

(뒷면에 계속)

KR100882832 B1\*

(74) 대리인

(뒷면에 계속)

남승희

전체 청구항 수 : 총 9 항

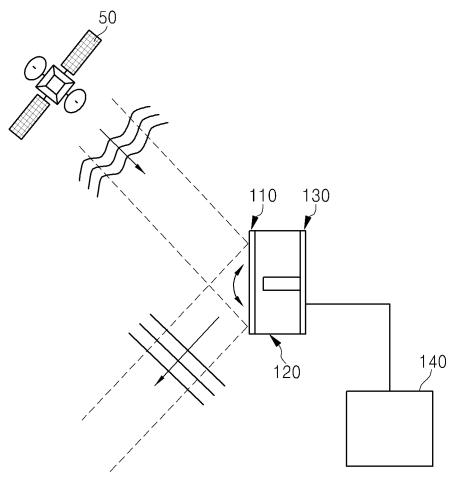
심사관 : 경천수

(54) 발명의 명칭 하이브리드 타입 변형거울 장치 및 이의 작동방법

**(57) 요 약**

본 발명은 변형거울; 상기 변형거울에 연결되어 상기 변형거울을 변형시킬 수 있는 구동부; 상기 변형거울의 기울기를 조절할 수 있는 기울기 조절부; 및 상기 변형거울에서 반사되는 파면이 왜곡된 정도인 파면 왜곡에 따라 상기 구동부와 상기 기울기 조절부의 작동을 제어할 수 있는 제어부;를 포함하고, 기울기 오차와 잔류오차를 함께 보상해줄 수 있다.

**대 표 도 - 도1**



100 : 110, 120, 130, 140

(72) 발명자

**박상영**

경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)

**조수형**

경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)

(56) 선행기술조사문현

KR102034169 B1\*

KR1020060003890 A\*

JP2015115684 A

JP2018528070 A

KR1020050072259 A

US20150104745 A1

WO2009120152 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문현

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

변형거울;

일측이 상기 변형거울에 연결되어 상기 변형거울을 지지하고 상기 변형거울을 변형시킬 수 있는 구동부;

상기 변형거울의 기울기를 조절할 수 있도록, 상기 구동부 타측의 서로 다른 부분에 연결되어 개별적으로 길이가 조절될 수 있는 복수개의 조절기를 구비하는 기울기 조절부; 및

상기 변형거울에서 반사되는 파면이 왜곡된 정도인 파면 왜곡에 따라 상기 구동부와 상기 기울기 조절부의 작동을 제어할 수 있는 제어부;를 포함하고,

상기 조절기 각각은,

상기 구동부에 회전 가능하게 연결되는 연결체, 및

상기 연결체에 연결되는 부분이 일방향으로 이동하면서 길이가 조절될 수 있는 조절체를 포함하는 하이브리드 타입 변형거울 장치.

#### 청구항 2

변형거울;

일측이 상기 변형거울에 연결되어 상기 변형거울을 지지하고 상기 변형거울을 변형시킬 수 있는 구동부;

상기 변형거울의 기울기를 조절할 수 있도록, 상기 구동부 타측의 서로 다른 부분에 연결되어 개별적으로 길이가 조절될 수 있는 복수개의 조절기를 구비하는 기울기 조절부;

상기 변형거울에서 반사되는 파면이 왜곡된 정도인 파면 왜곡을 측정할 수 있는 파면측정부; 및

상기 파면측정부의 측정결과에 따라 상기 구동부와 상기 기울기 조절부의 작동을 제어할 수 있는 제어부;를 포함하고,

상기 조절기 각각은,

상기 구동부에 회전 가능하게 연결되는 연결체, 및

상기 연결체에 연결되는 부분이 일방향으로 이동하면서 길이가 조절될 수 있는 조절체를 포함하는 하이브리드 타입 변형거울 장치.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 파면 왜곡은, 기울기 오차, 및 기울기 오차 의외의 나머지 잔류오차를 포함하고,

상기 파면측정부는,

상기 기울기 오차를 측정할 수 있는 제1 측정기; 및

상기 잔류오차를 측정할 수 있는 제2 측정기;를 포함하는 하이브리드 타입 변형거울 장치.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제어부는,

상기 기울기 오차가 감소하도록, 상기 기울기 조절부의 작동을 제어할 수 있는 제1 제어기; 및

상기 잔류오차와 역방향으로 상기 변형거울의 반사면 형상이 변형되도록, 상기 구동부의 작동을 제어할 수 있는 제2 제어기;를 포함하는 하이브리드 타입 변형거울 장치.

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 복수개의 조절기는 3개가 구비되어 삼각형 형태로 배치되는 하이브리드 타입 변형거울 장치.

### 청구항 7

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 변형거울의 재질은 실리콘 카바이드(SiC)를 포함하는 하이브리드 타입 변형거울 장치.

### 청구항 8

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항의 하이브리드 타입 변형거울 장치를 작동시키는 작동방법으로서,

변형거울로 파면을 반사시키는 과정;

파면 왜곡에 포함되는 반사된 파면의 기울기 오차 및 상기 기울기 오차 의외의 나머지 잔류오차를 측정하는 과정;

상기 변형거울의 기울기를 조절하여 상기 기울기 오차를 보상하는 과정; 및

상기 변형거울의 형상을 조절하여 상기 잔류오차를 보상하는 과정;을 포함하는 하이브리드 타입 변형거울 장치의 작동방법.

### 청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 기울기 오차를 보상하는 과정은,

상기 기울기 오차가 감소하도록, 상기 변형거울의 기울기를 조절하는 과정을 포함하는 하이브리드 타입 변형거울 장치의 작동방법.

### 청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 잔류오차를 보상하는 과정은,

상기 잔류오차와 역방향으로 상기 변형거울의 반사면 형상이 변형시키는 과정을 포함하는 하이브리드 타입 변형거울 장치의 작동방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 타입 변형거울 장치 및 이의 작동방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기울기 오차와 잔류오차를 함께 보상해줄 수 있는 하이브리드 타입 변형거울 장치 및 이의 작동방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 적응광학은 천문학에서 고안된 기술이다. 적응광학을 이용하면 천체 망원경 또는 위성 인식 망원경으로부터 영상을 획득할 때 난류 현상에 의해 발생하는 파면 왜곡을 보상하여 고품질의 영상을 획득할 수 있다. 따라서, 최근에는 국방, 의료, 및 레이저 산업 등에서도 적응광학이 많이 사용되고 있다.

- [0003] 적응광학을 구현하는데 변형거울이 중요한 역할을 한다. 변형거울은 후면에 연결된 다수의 구동소자에 의해 표면 형상이 변형될 수 있다. 따라서, 변형거울의 표면 형상을 조절하여 파면 왜곡을 보상해줄 수 있다.
- [0004] 이때, 파면 왜곡은 기울기 오차 및 그 외의 잔류오차에 의해 발생할 수 있는데, 변형거울은 기울기 오차를 보상해줄 수 있는 범위가 매우 작거나 기울기 오차를 보상해줄 수 없기 때문에, 변형거울 자체만으로 파면 왜곡을 완전히 보상하기에는 어려움이 있다. 따라서, 종래에는 기울기 오차를 보상하기 위한 별도의 기울기 보정거울을 사용하였다. 이에, 기울기 보정거울로 기울기 오차를 보상하고, 변형거울로 잔류오차를 보상하여, 파면 왜곡을 보상할 수 있었다.
- [0005] 그러나 파면 왜곡을 보상하기 위해, 변형거울과 기울기 보상거울을 함께 구비해야 하기 때문에, 전체 설비의 구조가 복잡해지고 장치의 전체적인 크기가 증가하는 문제가 있다. 이에, 설비를 설치하고 유지보수하는데 많은 어려움이 발생하고 있다.
- [0006] 또한, 기울기 보정거울의 구동속도와 변형거울의 구동속도가 다르기 때문에, 기울기 보정거울과 변형거울을 함께 제어하기가 어렵다. 이에, 기울기 보정거울의 구동제어기와, 변형거울의 구동제어기를 별도로 각각 구비하여 설비의 구조가 더 복잡해지고 설비의 전체적인 크기가 더 증가할 수 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) KR 10-1931959 B

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 기울기 오차와 잔류오차를 함께 보상해줄 수 있는 하이브리드 타입 변형거울 장치 이의 작동방법을 제공한다.
- [0009] 본 발명은 단순화된 구조를 가져 설치 및 유지보수가 용이한 하이브리드 타입 변형거울 장치 이의 작동방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명은 변형거울; 상기 변형거울에 연결되어 상기 변형거울을 변형시킬 수 있는 구동부; 상기 변형거울의 기울기를 조절할 수 있는 기울기 조절부; 및 상기 변형거울에서 반사되는 파면이 왜곡된 정도인 파면 왜곡에 따라 상기 구동부와 상기 기울기 조절부의 작동을 제어할 수 있는 제어부;를 포함한다.
- [0011] 본 발명은 변형거울; 상기 변형거울에 연결되어 상기 변형거울의 형상을 변형시킬 수 있는 구동부; 상기 변형거울의 기울기를 조절할 수 있는 기울기 조절부; 상기 변형거울에서 반사되는 파면이 왜곡된 정도인 파면 왜곡을 측정할 수 있는 파면측정부; 및 상기 파면측정부의 측정결과에 따라 상기 구동부와 상기 기울기 조절부의 작동을 제어할 수 있는 제어부;를 포함한다.
- [0012] 상기 파면 왜곡은, 기울기 오차, 및 기울기 오차 의외의 나머지 잔류오차를 포함하고, 상기 파면측정부는, 상기 기울기 오차를 측정할 수 있는 제1 측정기; 및 상기 잔류오차를 측정할 수 있는 제2 측정기;를 포함한다.
- [0013] 상기 제어부는, 상기 기울기 오차가 감소하도록, 상기 기울기 조절부의 작동을 제어할 수 있는 제1 제어기; 및 상기 잔류오차와 역방향으로 상기 변형거울의 반사면 형상이 변형되도록, 상기 구동부의 작동을 제어할 수 있는 제2 제어기;를 포함한다.
- [0014] 상기 구동부의 일측이 상기 변형거울에 결합되어 상기 변형거울을 지지하고, 상기 기울기 조절부는, 상기 구동부의 타측의 서로 다른 부분에 연결되어 개별적으로 길이가 조절될 수 있는 복수개의 조절기를 포함한다.
- [0015] 상기 복수개의 조절기는 3개가 구비되어 삼각형 형태로 배치된다.
- [0016] 상기 변형거울의 재질은 실리콘 카바이드(SiC)를 포함한다.

- [0017] 본 발명은 변형거울로 파면을 반사시키는 과정; 파면 왜곡에 포함되는 반사된 파면의 기울기 오차 및 상기 기울기 오차 의외의 나머지 잔류오차를 측정하는 과정; 상기 변형거울의 기울기를 조절하여 상기 기울기 오차를 보상하는 과정; 및 상기 변형거울의 형상을 조절하여 상기 잔류오차를 보상하는 과정;을 포함한다.
- [0018] 상기 기울기 오차를 보상하는 과정은, 상기 기울기 오차가 감소하도록, 상기 변형거울의 기울기를 조절하는 과정을 포함한다.
- [0019] 상기 잔류오차를 보상하는 과정은, 상기 잔류오차와 역방향으로 상기 변형거울의 반사면 형상이 변형시키는 과정을 포함한다.

### 발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시 예들에 따르면, 하이브리드 타입 변형거울 장치가 기울기 오차와 잔류오차를 함께 보상해줄 수 있다. 이에, 하이브리드 타입 변형거울 장치로만 파면 왜곡을 효과적으로 보상해줄 수 있기 때문에, 전체 설비의 구조와 작동방식이 단순화될 수 있다. 따라서, 전체 설비의 크기를 소형화할 수 있고, 설비의 설치 및 유지 보수가 용이해질 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치의 구조를 나타내는 도면이다.  
 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 변형거울, 구동부, 및 기울기 조절부의 결합구조를 나타내는 도면이다.  
 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 변형거울, 구동부, 및 기울기 조절부의 분해사시도이다.  
 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치의 구조를 나타내는 도면이다.  
 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치의 작동방법을 나타내는 플로우차트이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 더욱 상세히 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 발명을 상세하게 설명하기 위해 도면은 과장될 수 있고, 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치의 구조를 나타내는 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 변형거울, 구동부, 및 기울기 조절부의 결합구조를 나타내는 도면이고, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 변형거울, 구동부, 및 기울기 조절부의 분해사시도이다. 하기에서는 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치에 대해 설명하기로 한다.
- [0025] 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치는, 파면 왜곡을 보정해줄 수 있는 장치이다. 도 1을 참조하면 하이브리드 타입 변형거울 장치(100)는, 변형거울(110), 구동부(120), 기울기 조절부(130), 및 제어부(140)를 포함한다.
- [0026] 변형거울(110)은 원형의 플레이트 형태로 형성될 수 있다. 변형거울(110)은 서로 대향하는 전면과 후면, 및 전면과 후면의 둘레를 감싸는 측면을 가질 수 있다. 전면은 반사면일 수 있다.
- [0027] 또한, 변형거울(110)의 재질은 실리콘 카바이드(SiC)를 포함할 수 있다. 실리콘 카바이드는 열전달율이 높고, 단단한 특성을 가지고 있다. 이에, 변형거울(110)을 실리콘 카바이드로 제작하면 고출력의 레이저도 안정적으로 반사할 수 있다. 그러나 변형거울(110)의 형상 및 재질은 이에 한정되지 않고 다양할 수 있다.
- [0028] 구동부(120)는 변형거울(110)에 연결되어 변형거울(110)을 변형시킬 수 있다. 상세하게는, 구동부(120)의 일측이 변형거울(110)에 결합되어 변형거울(110)을 지지하면서, 변형거울(110)의 반사면 형상을 변형시킬 수 있다. 도 2 및 도 3과 같이 구동부(120)는, 구동소자(121), 구동기판(122), 구동보드(123), 및 하우징(124)을 포함할 수 있다.
- [0029] 구동소자(121)는 전후방향으로 연장될 수 있다. 구동소자(121)의 일단이 변형거울(110)의 후면에 부착되고, 타단이 구동보드(123)에 연결될 수 있다. 구동소자(121)는 전후방향으로 길이가 조절될 수 있다. 따라서, 구동소

자(121)의 길이가 감소하면 변형거울(110)의 연결된 부분이 후방으로 이동하고, 구동소자(121)의 길이가 증가하면 변형거울(110)의 연결된 부분이 전방으로 이동할 수 있다. 이에, 구동소자(121)의 작동에 의해 변형거울(110)에서 구동소자(121)와 연결된 부분이 이동하면서 변형거울(110)의 형상이 변경될 수 있다.

[0030] 또한, 구동소자(121)는 복수개가 구비될 수 있다. 이에, 구동소자(121)들 각각의 길이를 개별적으로 조절하여, 변형거울(110)의 반사면 형상을 원하는 형상으로 변형시킬 수 있다. 구비되는 구동소자(121)의 개수가 증가할수록 변형거울(110)의 형상을 더 정밀하게 변형시킬 수 있다. 구동소자(121)가 연장되고 길이가 조절되는 방향은 이에 한정되지 않고 다양할 수 있다.

[0031] 구동기판(122)은 구동소자(121)들을 지지해줄 수 있다. 예를 들어, 구동기판(122)은 플레이트 형태로 형성되고, 복수개의 관통구를 가질 수 있다. 구동소자(121)들은 각각 서로 다른 관통구에 삽입되어 정해진 위치에서 길이가 조절될 수 있다. 그러나 구동기판(122)의 형상은 이에 한정되지 않고 다양할 수 있다.

[0032] 구동보드(123)는 구동소자(121)들과 연결될 수 있다. 구동보드(123)는 구동소자(121)들에 개별적으로 작동신호 및 전원을 공급해줄 수 있다. 이에, 구동소자(121)들이 개별적으로 각각 작동할 수 있다.

[0033] 하우징(124)은 내부에 변형거울(110), 구동소자(121), 구동기판(122), 및 구동보드(123)를 수납할 수 있다. 이에, 하우징(124)이 외부로부터 변형거울(110), 구동소자(121), 구동기판(122), 및 구동보드(123)를 보호해주고, 변형거울(110), 구동소자(121), 구동기판(122), 및 구동보드(123)을 지지해줄 수 있다. 하우징(124)은, 제1 부재(124a), 제2 부재(124b), 및 제3 부재(124c)를 포함할 수 있다.

[0034] 제1 부재(124a)는 중공형 파이프 형태로 형성될 수 있다. 이에 제1 부재(124a)는 변형거울(110), 구동소자(121), 구동기판(122), 및 구동보드(123)의 측면 둘레를 감싸도록 배치될 수 있다.

[0035] 제2 부재(124b)는 중공형 플레이트 형태로 형성될 수 있다. 즉, 플레이트에 개구가 구비되는 형태로 형성될 수 있다. 제2 부재(124b)의 직경은 변형거울(110)의 직경보다 크고, 제2 부재(124b)의 개구 직경은 변형거울(110)의 직경보다 작을 수 있다. 이에, 제2 부재(124b)가 변형거울(110)을 제1 부재(124a) 내부에 위치시키면서, 개구를 통해 변형거울(110)의 반사면을 외부로 노출시킬 수 있다.

[0036] 또한, 제2 부재(124b)는 제1 부재(124a)의 일면(또는, 전면)에 분리 가능하게 결합될 수 있다. 이에, 제2 부재(124b)를 제1 부재(124a)에서 분리하면, 제1 부재(124a)의 내부에 위치한 변형거울(110), 구동소자(121), 구동기판(122), 및 구동보드(123)를 외부로 빼낼 수 있다. 따라서, 변형거울(110), 구동소자(121), 구동기판(122), 및 구동보드(123)를 용이하게 교체하거나 수리할 수 있다.

[0037] 제3 부재(124c)는 제1 부재(124a)의 타면(또는, 후면)에 결합될 수 있다. 이에, 제1 부재(124a), 제2 부재(124b), 및 제3 부재(124c)에 의해 하우징(124) 내부에 변형거울(110), 구동소자(121), 구동기판(122), 및 구동보드(123)를 수납할 수 있는 공간이 형성될 수 있다. 그러나 하우징(124)의 구조와 형상은 이에 한정되지 않고 다양할 수 있다.

[0038] 기울기 조절부(130)는 변형거울(110)의 기울기를 조절해줄 수 있다. 도 2 및 도 3과 같이 기울기 조절부(130)는, 조절기(131), 및 지지부재(132)를 포함할 수 있다.

[0039] 조절기(131)의 일단은 하우징(124)에 연결되고, 타단이 지지부재(132)에 연결될 수 있다. 조절기(131)는 하우징(124)의 연결된 부분을 이동시킬 수 있다. 조절기(131)는, 연결체(131a), 및 조절체(131b)를 포함할 수 있다.

[0040] 연결체(131a)는 구 형태로 형성될 수 있다. 연결체(131a)는 하우징(124)과 연결될 수 있다. 연결체(131a)에 의해 조절기(131)는 하우징(124)에 판절처럼 회전 가능하게 연결될 수 있다. 이에, 조절기(131)가 하우징(124)의 연결된 부분을 이동시킬 때, 연결체(131a)가 하우징(124)과 연결된 상태를 안정적으로 유지할 수 있다.

[0041] 조절체(131b)는 일단이 연결체(131a)와 연결되고, 타단이 지지부재(132)에 연결될 수 있다. 조절체(131b)는 전후방향으로 연장될 수 있다. 조절체(131b)는 일단이 전후방향으로 이동하면서 전후방향으로 길이가 조절될 수 있다. 이에, 조절체(131b)의 길이가 감소하면 연결체(131a)가 후방으로 이동하면서 하우징(124)의 연결된 부분도 후방으로 이동시키고, 조절체(131b)의 길이가 증가하면 연결체(131a)가 전방으로 이동하면서 하우징(124)과 연결된 부분도 전방으로 이동시킬 수 있다.

[0042] 또한, 조절기(131)는 복수개가 구비되어 구동부(120) 타측의 서로 다른 부분에 연결되고, 조절기(131)들 각각이 개별적으로 길이가 조절될 수 있다. 조절기(131)들은 하우징(124)의 둘레를 따라 배치되고, 하우징(124)의 둘레 표면에 형성된 홈 내에 위치하여 전단부가 하우징(124)과 직접 연결될 수 있다. 이에, 도 2의 (a)와 같이 조절

기(131)들의 길이에 따라 하우징(124)의 기울기가 조절되어, 하우징(124)에 지지되는 변형거울(110)의 기울기가 조절될 수 있다. 따라서, 조절기(131)들의 작동을 제어하면 변형거울(110)의 기울기를 원하는 각도로 조절할 수 있다.

[0043] 예를 들어, 도 2의 (b)와 같이 조절기(131)는 3개가 구비되어 삼각형 형태로 배치될 수 있다. 이에, 조절기(131)가 하우징(124)의 기울어지는 정도뿐만 아니라 하우징(124)이 기울어지는 방향도 조절할 수 있다. 따라서, 조절기(131)기가 구비되는 개수를 최소로 감소시키면서 하우징(124)의 기울기를 입체적으로 조절할 수 있기 때문에, 기울기 조절부(130)의 구조가 단순해질 수 있다. 그러나 조절기(131)의 구조 및 조절기(131)가 구비되는 개수는 이에 한정되지 않고 다양할 수 있다.

[0044] 지지부재(132)는 조절기(131)들과 연결될 수 있다. 지지부재(132)는 조절기(131)들을 지지해줄 수 있다. 이에, 조절기(131)들이 정해진 위치에서 길이가 조절되어 하우징(124)의 기울기를 조절해줄 수 있다.

[0045] 제어부(140)는 변형거울(110)에서 반사되는 파면이 왜곡된 정도에 따라 구동부(120)와 기울기 조절부(130)의 작동을 제어할 수 있다. 예를 들어, 하이브리드 타입 변형거울 장치(100)는 망원경이나 레이저 설비에 구비될 수 있는데, 대기에 의해 망원경으로 확인하는 대상물체(50)나 레이저빔을 조사할 물체에 대한 파면 왜곡이 발생할 수 있다. 파면 왜곡은 기울기 오차 및 그 외의 잔류오차로 나타날 수 있는데, 제어부(140)는 기울기 조절부(130)의 작동을 제어하여 변형거울(110)의 기울기를 조절하므로 기울기 오차를 보상하고, 구동부(120)의 작동을 제어하여 변형거울(110)의 형상을 변형시키므로 잔류오차를 보상할 수 있다. 따라서, 변형거울(110)을 통해 획득하는 영상 또는 사진의 품질을 향상시킬 수 있다.

[0046] 이처럼 하이브리드 타입 변형거울 장치(100)가 기울기 오차와 잔류오차를 함께 보상해줄 수 있다. 따라서, 하이브리드 타입 변형거울 장치(100) 하나로 파면 왜곡을 효과적으로 보상해줄 수 있기 때문에, 전체 설비의 구조와 작동방식이 단순화될 수 있다. 즉, 기울기 오차를 보정하기 위해 별도로 기울기 보정거울을 구비하지 않아도 된다. 이에, 전체 설비의 크기를 소형화할 수 있고, 설비의 설치 및 유지보수가 용이해질 수 있다.

[0048] 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치의 구조를 나타내는 도면이다. 하기에서는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치에 대해 설명하기로 한다.

[0049] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치는, 파면 왜곡을 보정해줄 수 있는 장치이다. 도 4를 참조하면 하이브리드 타입 변형거울 장치(100)는, 변형거울(110), 구동부(120), 기울기 조절부(130), 파면 측정부(150), 및 제어부(140)를 포함한다.

[0050] 이때, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치(100)는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치와 동일한 구조의 변형거울(110), 구동부(120), 및 기울기 조절부(130)를 포함할 수 있다. 따라서, 변형거울(110), 구동부(120), 및 기울기 조절부(130)에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0051] 파면측정부(150)는 변형거울(110)에서 파면이 반사되는 위치에 배치될 수 있다. 파면측정부(150)는 변형거울(110)에서 반사되는 파면이 왜곡된 정도를 측정할 수 있다. 예를 들어, 하이브리드 타입 변형거울 장치(100)는 망원경이나 레이저 설비에 구비될 수 있는데, 대기에 의해 망원경으로 확인하는 대상물체(50)나 레이저빔을 조사할 물체에 대한 파면 왜곡이 발생할 수 있다. 파면 왜곡은 기울기 오차, 및 기울기 오차 이외의 나머지 잔류오차를 포함할 수 있다. 기울기 오차와 잔류오차가 각각 별도로 측정하기 위해 파면측정부(150)는, 제1 측정기(151), 및 제2 측정기(152)를 포함한다.

[0052] 제1 측정기(151)는 파면의 기울기 오차를 측정할 수 있다. 따라서, 제1 측정기(151)의 측정결과를 통해 변형거울(110)의 기울기를 어느 정도 조절해야 하는지 산출할 수 있다.

[0053] 제2 측정기(152)는 기울기 오차 외의 나머지 잔류오차를 측정할 수 있다. 따라서, 제2 측정기(152)의 측정결과를 통해 변형거울(110)의 반사면을 어떻게 변형시켜야 하는지 산출할 수 있다.

[0054] 제어부(140)는 파면측정부(150), 구동부(120), 및 기울기 조절부(130)와 신호를 주고받을 수 있게 연결될 수 있다. 이에, 제어부(140)는 파면측정부(150)의 측정결과에 따라 구동부(120)와 기울기 조절부(130)의 작동을 제어할 수 있다. 제어부(140)는, 제1 제어기(141), 및 제2 제어기(142)를 포함한다.

[0055] 제1 제어기(141)는 기울기 조절부(130)의 작동을 제어할 수 있다. 제1 측정기(151)를 통해 기울기 오차가 검출되면, 제1 제어기(141)는 기울기 조절부(130)로 변형거울(110)의 기울기를 조절할 수 있다. 즉, 제1 제어기(141)는 기울기 조절부(130)의 작동을 제어하여, 기울기 오차가 감소하도록 변형거울(110)의 기울기를 조절할

수 있다. 이에, 기울기 오차를 보상해줄 수 있다.

[0056] 제2 제어기(142)는 구동부(120)의 작동을 제어할 수 있다. 제2 측정기(152)를 통해 잔류오차가 검출되면, 제2 제어기(142)는 구동부(120)로 변형거울(110)의 반사면 형상을 변형시킬 수 있다. 즉, 제2 제어기(142)는 구동부(120)의 작동을 제어하여, 잔류오차와 역방향으로 변형거울의 반사면 형상을 변형시킬 수 있다. 이에, 잔류오차를 보상해줄 수 있다.

[0057] 기울기 오차와 잔류오차를 보상하여 과면 왜곡을 보상해줄 수 있다. 즉, 기울기 조절기(131)의 작동을 제어하여 큰 오차를 신속하게 보상하고, 구동부(120)의 작동을 제어하여 작은 오차를 정밀하게 보상해줄 수 있다. 따라서, 하이브리드 타입 변형거울 장치(100) 하나의 작동을 제어하여, 획득하는 영상의 품질을 향상시킬 수 있다.

[0058] 이처럼 하이브리드 타입 변형거울 장치(100)가 기울기 오차와 잔류오차를 함께 보상해줄 수 있다. 따라서, 하이브리드 타입 변형거울 장치(100) 하나로 과면 왜곡을 효과적으로 보상해줄 수 있기 때문에, 전체 설비의 구조와 작동방식이 단순화될 수 있다. 즉, 기울기 오차를 보정하기 위해 별도로 기울기 보정거울을 구비하지 않아도 된다. 이에, 전체 설비의 크기를 소형화할 수 있고, 설비의 설치 및 유지보수가 용이해질 수 있다.

[0060] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치의 작동방법을 나타내는 플로우차트이다. 하기에서는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치의 작동방법에 대해 설명하기로 한다.

[0061] 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치의 작동방법은, 과면 왜곡을 보정하기 위해 하이브리드 타입 변형거울 장치를 작동시키는 방법이다. 도 5를 참조하면 하이브리드 타입 변형거울 장치의 작동방법은, 변형거울로 과면을 반사시키는 과정(S110), 반사된 과면의 기울기 오차 및 기울기 오차 의외의 나머지 잔류오차를 측정하는 과정(S120), 변형거울의 기울기를 조절하여 기울기 오차를 보상하는 과정(S130), 및 변형거울의 형상을 조절하여 잔류오차를 보상하는 과정(S140)을 포함한다.

[0062] 이때, 하이브리드 타입 변형거울 장치는 도 1 내지 도 3과 같은 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치, 또는 도 4와 같은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하이브리드 타입 변형거울 장치일 수 있다. 이러한 하이브리드 타입 변형거울 장치(100)는 망원경이나 레이저 설비에 구비될 수 있다. 따라서, 대기에 의해 망원경으로 확인하는 대상물체(50)나 레이저빔을 조사할 물체에 대한 과면 왜곡이 발생할 수 있고, 과면 왜곡은 기울기 오차 및 그 외의 나머지 잔류오차를 포함할 수 있다.

[0063] 우선, 변형거울(110)로 과면을 반사시킬 수 있다. 반사된 과면은 과면측정부(150)를 통과하여 검출장치(미도시)로 전달될 수 있다. 이때, 대기에 존재하는 난류 등으로 인해 과면이 왜곡되기 때문에, 검출장치에서 과면을 처리하여 획득한 영상의 품질이 저하될 수 있다. 따라서, 과면 왜곡을 검출하고 보상하는 작업이 수행될 수 있다.

[0064] 변형거울(110)에서 반사된 과면의 왜곡을 검출할 수 있다. 즉, 과면측정부(150)에서 반사된 과면의 기울기 오차 및 기울기 오차 의외의 나머지 잔류오차를 측정할 수 있다.

[0065] 기울기 오차가 검출되면, 변형거울(110)의 기울기를 조절하여 기울기 오차를 보상해줄 수 있다. 예를 들어, 제1 측정기(151)를 통해 기울기 오차를 계속 확인하면서, 기울기 오차가 감소하도록 변형거울(110)의 기울기를 조절할 수 있다. 즉, 미리 설정된 오차범위 내에서 기울기 오차가 0이 되도록 변형거울(110)의 기울기를 조절해줄 수 있다. 따라서, 기울기 오차에 대한 보상이 이루어져, 영상이 기울어지지 않고 정상적으로 나올 수 있다.

[0066] 잔류오차가 검출되면, 변형거울(110)의 형상을 조절하여 잔류오차를 보상해줄 수 있다. 예를 들어, 검출된 잔류오차와 역방향의 신호를 발생시켜, 잔류오차와 역방향으로 변형거울(110)의 반사면 형상을 변형시킬 수 있다. 따라서, 잔류오차에 대한 보상이 이루어져, 영상이 흔들리지 않고 선명하게 나올 수 있다.

[0067] 이처럼 하나의 하이브리드 타입 변형거울 장치(100)를 이용하여, 기울기 오차와 잔류오차를 함께 보상해줄 수 있다. 따라서, 하이브리드 타입 변형거울 장치(100) 하나로 과면 왜곡을 효과적으로 보상해줄 수 있기 때문에, 기울기 오차를 보정하기 위한 별도로 장비를 구비하지 않을 수 있다. 이에, 전체 설비의 크기를 소형화할 수 있고, 설비의 설치 및 유지보수가 용이해질 수 있다.

[0069] 이와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며, 아래에 기재될 특허청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

**부호의 설명**

[0070]

100: 하이브리드 탑입 변형거울 장치

110: 변형거울

120: 구동부

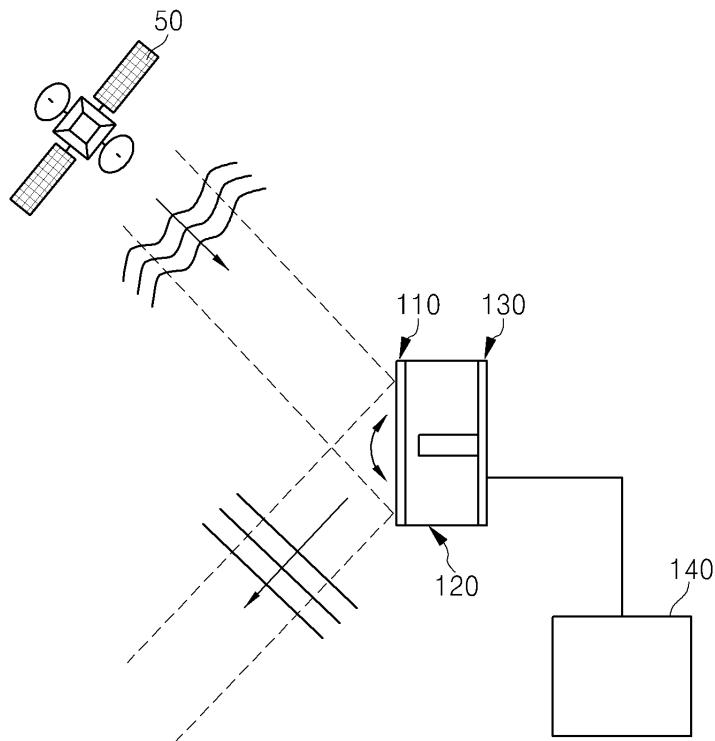
121: 구동소자

130: 기울기 조절부

131: 조절기

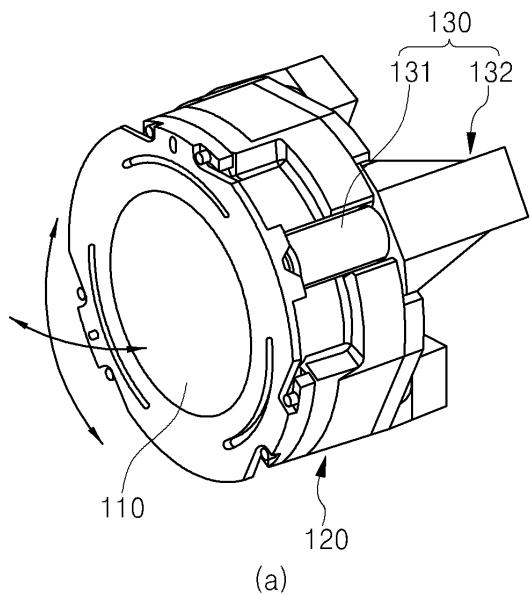
140: 제어부

150: 과면측정부

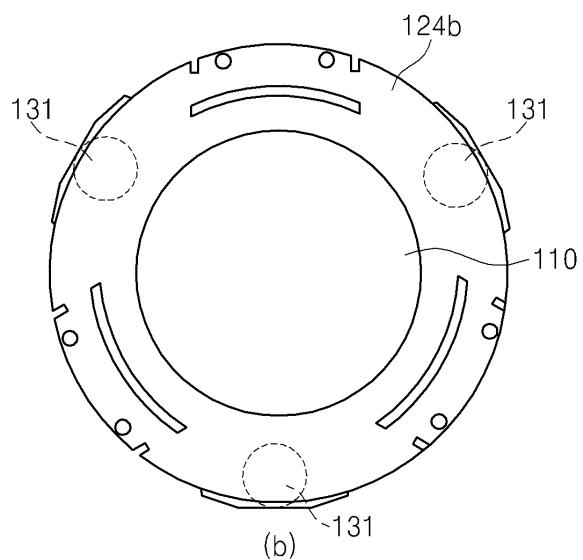
**도면****도면1**

100 : 110, 120, 130, 140

도면2

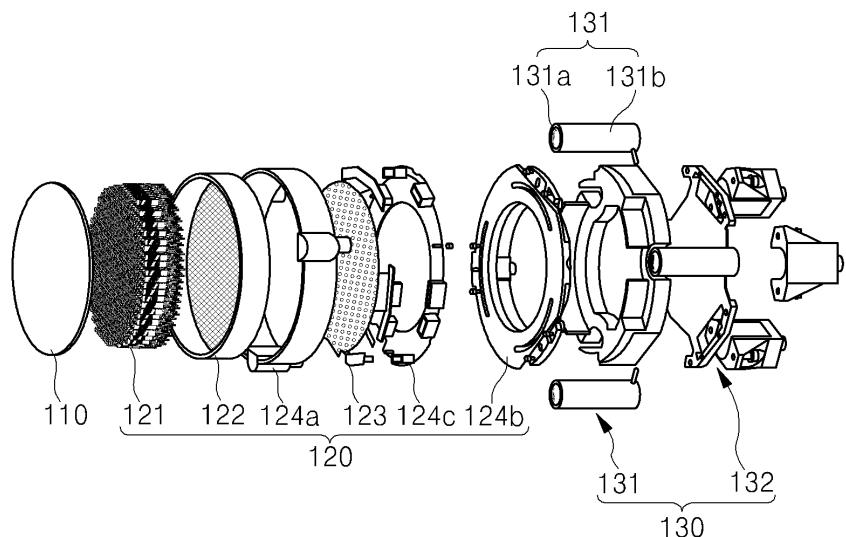


(a)



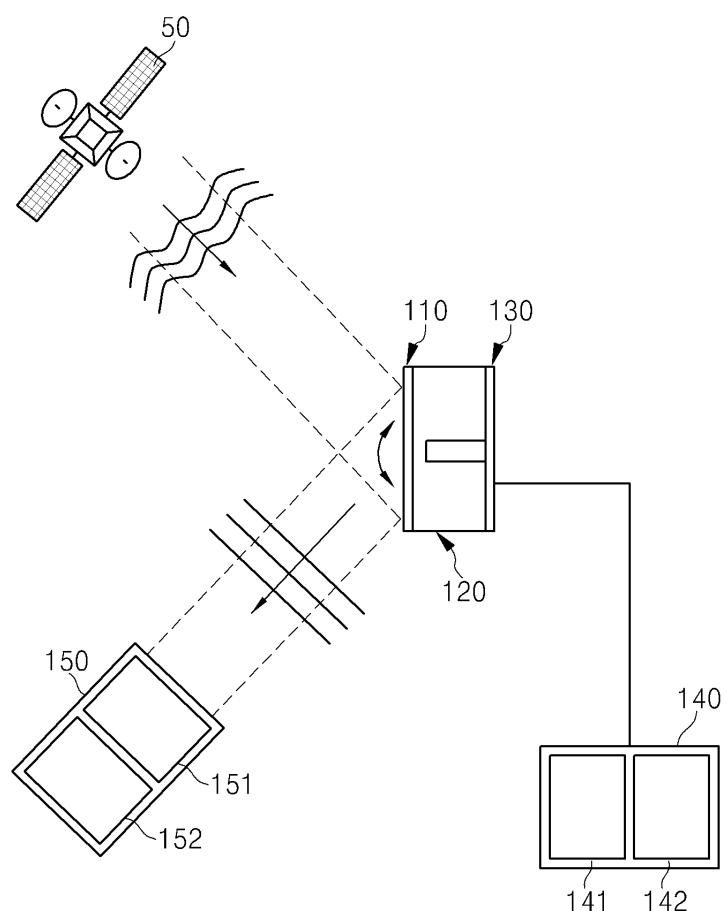
(b)

도면3



124 : 124a, 124b, 124c

도면4



100 : 110, 120, 130, 140, 150

## 도면5

