



(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)

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

(21) 출원번호 10-2020-0074664

(22) 출원일자 2020년06월19일

심사청구일자 2020년06월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR100882832 B1*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

한화시스템 주식회사

경북 구미시 1공단로 244, (공단동)

(72) 발명자

정용석

경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)

김영수

경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남승희

전체 청구항 수 : 총 9 항

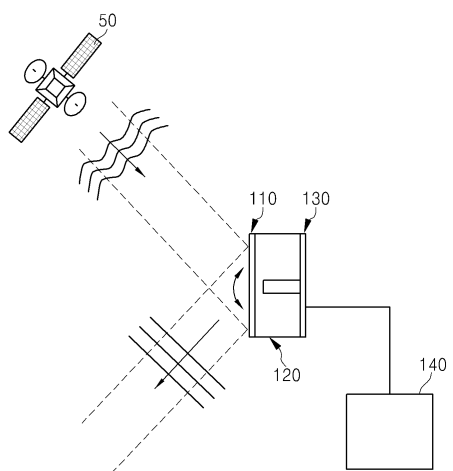
심사관 : 경천수

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

(57) 요약

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.

대표도 - 도1



100 : 110, 120, 130, 140

(72) 발명자

박상영

경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)

조수형

경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)

(56) 선행기술조사문헌

KR102034169 B1*

KR1020060003890 A*

JP2015115684 A

JP2018528070 A

KR1020050072259 A

US20150104745 A1

WO2009120152 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

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 이외의 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 이외의 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 망원경 으로부터 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 보정거울을 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 이외의 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 이외의 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 유지보수가 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), 구동기관(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] 구동기관(122)은 구동소자(121)들을 지지해줄 수 있다. 예를 들어, 구동기관(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 구동기관(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), 구동기관(122), 및 구동보드(123)를 수납할 수 있다. 이에, 하우징(124)이 외부로부터 변형거울(110), 구동소자(121), 구동기관(122), 및 구동보드(123)를 보호해주고, 변형거울(110), 구동소자(121), 구동기관(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), 구동기관(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), 구동기관(122), 및 구동보드(123)를 외부로 빼낼 수 있다. 따라서, 변형거울(110), 구동소자(121), 구동기관(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), 구동기관(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 관절처럼 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 이외의 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 파면 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 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.
- [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, 파면 왜곡을 보정하기 위해 하이브리드 타입 변형거울 장치를 작동시키는 방법이다. 도 5를 참조하면 하이브리드 타입 변형거울 장치의 작동방법은, 변형거울로 파면을 반사시키는 과정(S110), 반사된 파면의 기울기 오차 및 기울기 오차 이외의 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 파면 왜곡이 발생할 수 있고, 파면 왜곡은 기울기 오차 및 그 외의 나머지 잔류오차를 포함할 수 있다.
- [0063] 우선, 변형거울(110)로 파면을 반사시킬 수 있다. 반사된 파면은 파면측정부(150)를 통과하여 검출장치(미도시)로 전달될 수 있다. 이때, 대기에 존재하는 난류 등으로 인해 파면이 왜곡되기 때문에, 검출장치에서 파면을 처리하여 획득한 영상의 품질이 저하될 수 있다. 따라서, 파면 왜곡을 검출하고 보상하는 작업이 수행될 수 있다.
- [0064] 변형거울(110)에서 반사된 파면의 왜곡을 검출할 수 있다. 즉, 파면측정부(150)에서 반사된 파면의 기울기 오차 및 기울기 오차 이외의 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 파면 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 기재된 특허청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

- [0070]
- 100: 하이브리드 타입 변형거울 장치

110: 변형거울

120: 구동부

121: 구동소자

130: 기울기 조절부

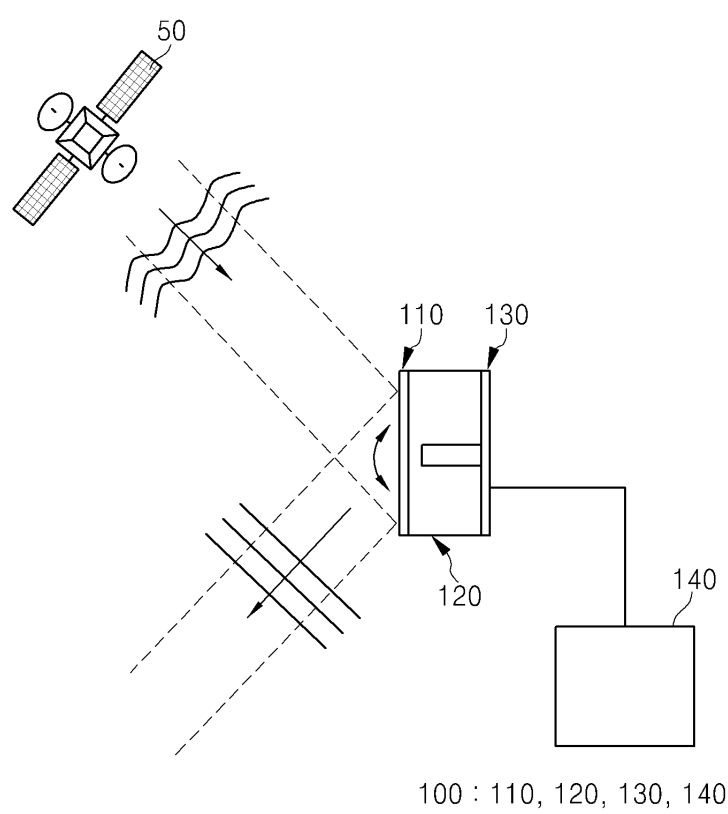
131: 조절기

140: 제어부

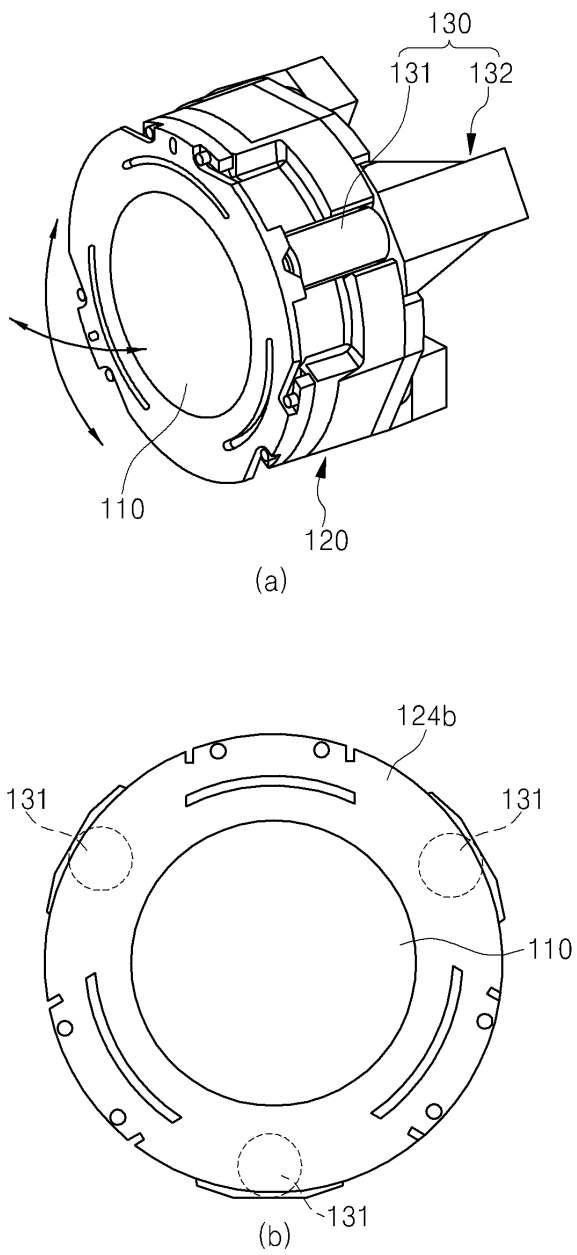
150: 파면측정부

도면

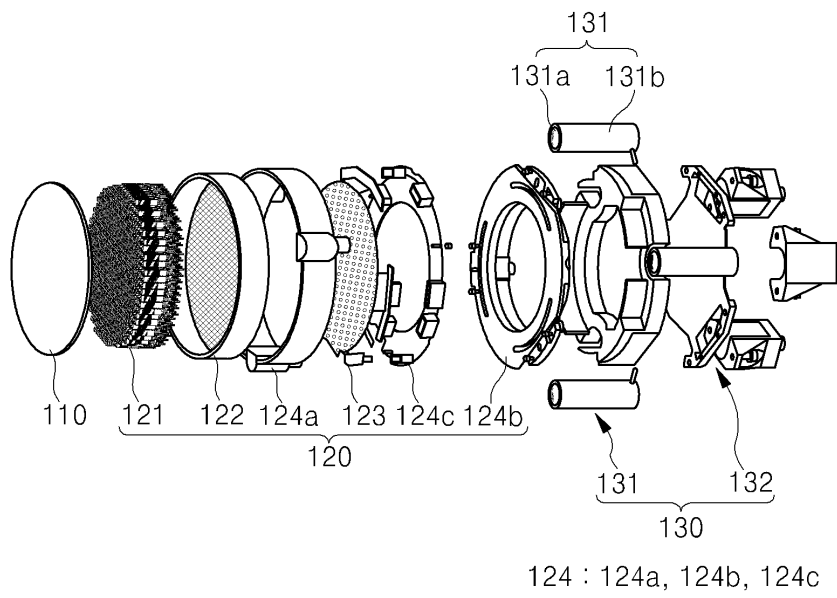
도면1



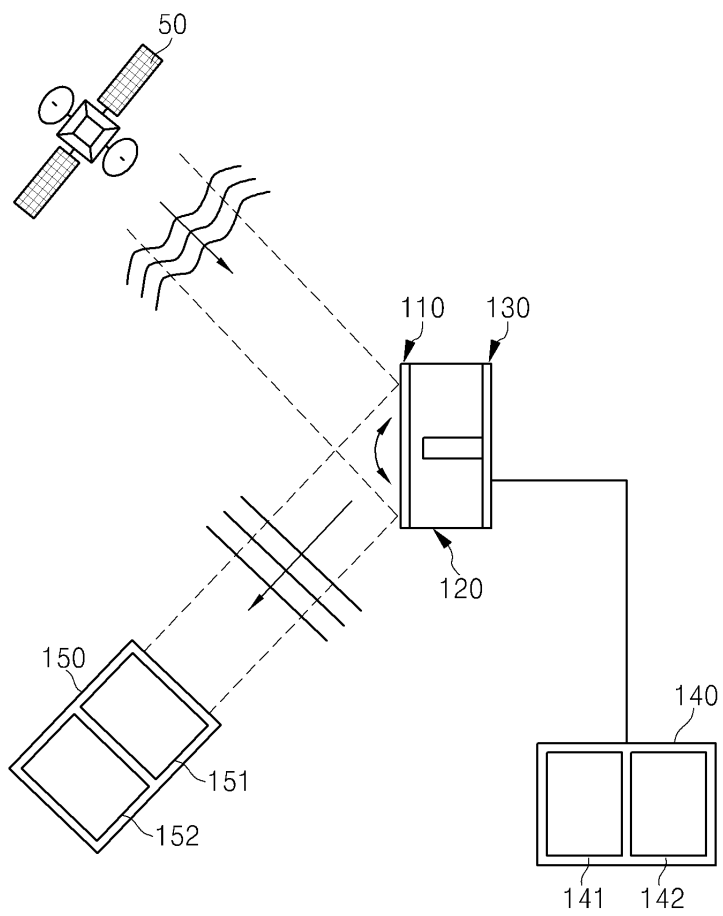
도면2



도면3



도면4



100 : 110, 120, 130, 140, 150

도면5

