



등록특허 10-2165797



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월14일
(11) 등록번호 10-2165797
(24) 등록일자 2020년10월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/10 (2006.01) *G02B 7/185* (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 5/10 (2013.01)
G02B 7/185 (2019.05)
- (21) 출원번호 10-2019-7002601
- (22) 출원일자(국제) 2017년06월16일
심사청구일자 2019년01월25일
- (85) 번역문제출일자 2019년01월25일
- (65) 공개번호 10-2019-0020139
- (43) 공개일자 2019년02월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2017/022311
- (87) 국제공개번호 WO 2018/008364
국제공개일자 2018년01월11일

(30) 우선권주장
JP-P-2016-134000 2016년07월06일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현
JP2015065246 A*
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 12 항

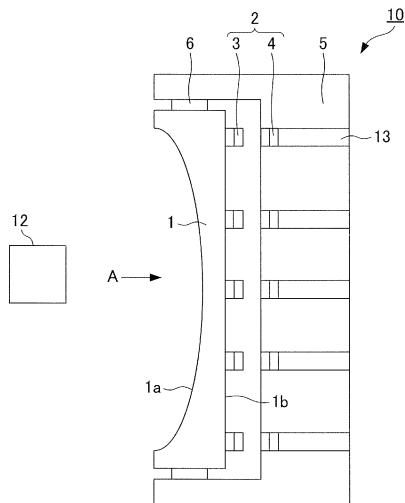
심사관 : 경천수

(54) 발명의 명칭 광학 장치, 노광 장치 및 물품의 제조 방법

(57) 요 약

광학 소자의 형상 보정에 수반하는 발열을 억제하여, 고정밀도로 형상을 보정하는 것이 가능한 광학 장치를 제공한다. 미러(1)의 반사면(1a)을 변형시키는 광학 장치(10)는 반사면(1a)의 반대측의 면인 이면(1b)에 이격하여 배치되는 베이스 플레이트(5)와, 반사면(1a)의 반대측의 면에 설치되는 미러측 자석(3)과, 베이스 플레이트(5)의 미러측 자석(3)에 대향하는 위치에 배치되는 베이스측 자석(4)을 포함하는 보정 유닛(2)을 갖는다. 보정 유닛(2)은 미러측 자석(3)과 베이스측 자석(4)에 의해 발생하는 반발력 또는 흡인력에 의해, 반사면(1a)의 형상을 보정한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류

G03F 7/20 (2013.01)

(56) 선행기술조사문현

JP2011119551 A*

JP2010098333 A

JP2014531189 A

JP2015050353 A

JP2015126037 A

KR1020150075361 A

US20080310287 A1

KR1020150037610 A

JP5452497 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

명세서

청구범위

청구항 1

광학 소자의 반사면을 변형시키는 광학 장치이며,

상기 반사면의 반대측 면에 이격하여 배치되는 베이스 플레이트와,

상기 반사면의 반대측 면에 설치되는 제1 영구 자석과, 상기 베이스 플레이트의 상기 제1 영구 자석에 대향하는 위치에 배치되는 제2 영구 자석을 포함하는 보정 유닛과,

상기 반사면의 반대측 면에 상기 제1 영구 자석과는 다른 위치에 설치되는 제3 자석과, 상기 베이스 플레이트의 상기 제3 자석에 대향하는 위치에 배치되는 코일을 포함하는 액추에이터를 갖고,

상기 보정 유닛은, 상기 반사면의 형상을 측정하는 계측부에 의해 계측된 형상 오차를, 상기 액추에이터에 의한 발열을 억제하면서, 저감하도록 상기 광학 소자에 힘을 가하고,

상기 보정 유닛은 의해 상기 반사면의 형상 오차를 저감한 상태에서, 상기 광학 장치의 광학 특성을 변경하기 위하여 상기 액추에이터에 의해 상기 광학 소자에 힘을 가하여 상기 반사면의 형상을 바꾸도록 구성하는 것을 특징으로 하는, 광학 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 액추에이터는, 상기 보정 유닛이 상기 광학 소자에 힘을 가하는 위치와는 다른 상기 광학 소자의 위치에 힘을 가하는 것을 특징으로 하는, 광학 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보정 유닛은, 상기 반사면의 형상을 유지시키도록 상기 광학 소자에 힘을 가하는 것을 특징으로 하는, 광학 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 보정 유닛은, 상기 제1 영구 자석과 상기 제2 영구 자석에 의해 발생하는 반발력 또는 흡인력에 의해, 상기 반사면의 형상을 보정하는 것을 특징으로 하는, 광학 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 영구 자석의 극성을 바꿈으로써, 상기 반발력과 상기 흡인력을 전환하는 것을 특징으로 하는, 광학 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 영구 자석의 극성은, 상기 반사면의 형상을 측정하는 계측부에 의해 계측된 형상 오차에 기초하여 바꾸는 것을 특징으로 하는, 광학 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 영구 자석의 위치를 조정함으로써, 상기 제1 영구 자석과 상기 제2 영구 자석의 거리를 조정하는 조정 기구를 더 갖는 것을 특징으로 하는, 광학 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 조정 기구는, 상기 반사면의 형상을 측정하는 계측부에 의해 계측된 형상 오차에 기초하여 상기 제2 영구 자석의 위치를 조정하는 것을 특징으로 하는, 광학 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 베이스 플레이트에 배치된, 상기 베이스 플레이트와 상기 반사면의 반대측 면의 거리를 계측하는 변위 센서를 더 갖는 것을 특징으로 하는, 광학 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 액추에이터는, 상기 변위 센서가 계측한 상기 거리에 기초하여 구동되는 것을 특징으로 하는, 광학 장치.

청구항 11

제1항에 기재된 광학 장치를 갖는 것을 특징으로 하는, 노광 장치.

청구항 12

제11항에 기재된 노광 장치를 사용하여 기판을 노광하는 공정과,

상기 노광된 상기 기판을 현상하는 공정을 포함하고,

현상된 상기 기판으로부터 물품을 제조하는 것을 특징으로 하는, 물품의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광학 장치, 노광 장치 및 물품의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 디바이스 등의 제조에 사용되는 노광 장치의 해상도를 향상시키기 위해서, 노광 장치에 있어서의 투영 광학계의 광학 수차, 상 배율, 상 왜곡, 포커스 등의 다양한 광학 특성을 보정할 것이 요구되고 있다. 광학 특성의 보정은, 투영 광학계에 포함되는 미러의 형상을 기준 형상으로부터 변형시킴으로써 실현된다. 여기서, 가공 오차 등에 의해 미러의 형상이 기준 형상으로부터 어긋나서 형상 오차를 갖는 경우, 광학 특성의 보정을 위해서는, 형상 오차도 고려하여 미러를 변형시킬 필요가 있다. 특허문헌 1은, 미러 설치 시의 나사 체결에 의해 발생하는 이상(理想) 형상(기준 형상)으로부터의 형상 오차를, 전자석 액추에이터를 구동함으로써 보정하는 기술을 개시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평2-101402호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 상기 문헌의 기술을 사용하여, 전자석 액추에이터에 의해 형상 오차를 보정하면서, 광학 특성의 보정을 위하여 미러를 변형시키는 경우, 전자석 액추에이터로부터의 발열에 의해 미러에 의도하지 않는 변형이 일어나서, 새로운 광학 수차가 발생할 수 있다.

[0005] 본 발명은 예를 들어, 광학 소자의 형상 보정에 수반하는 발열을 억제하여, 고정밀도로 형상을 보정하는 것이 가능한 광학 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일 측면인 광학 장치는, 광학 소자의 반사면을 변형시키는 광학 장치이며, 상기 반사면의 반대측 면에 이격하여 배치되는 베이스 플레이트와, 상기 반사면의 반대측 면에 설치되는 제1 영구 자석과, 상기 베이스 플레이트의 상기 제1 영구 자석에 대향하는 위치에 배치되는 제2 영구 자석을 포함하는 보정 유닛을 갖고, 상기 보정 유닛은, 상기 제1 영구 자석과 상기 제2 영구 자석에 의해 발생하는 반발력 또는 흡인력에 의해, 상기 반사면의 형상을 보정한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 따르면, 예를 들어, 광학 소자의 형상 보정에 수반하는 발열을 억제하여, 고정밀도로 형상을 보정하는 것이 가능한 광학 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 제1 실시 형태에 따른 노광 장치의 개략 구성을 도시하는 도면이다.

도 2는 제1 실시 형태에 따른 광학 장치의 개략 구성을 도시하는 단면도이다.

도 3은 제1 실시 형태에 따른 광학 장치의 개략 구성을 도시하는 정면도이다.

도 4는 제2 실시 형태에 따른 광학 장치의 개략 구성을 도시하는 단면도이다.

도 5는 제2 실시 형태에 따른 광학 장치의 개략 구성을 도시하는 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 도 1은, 노광 장치의 개략構成을 도시하는 도면이다. 노광 장치(50)는 조명 광학계(IL)와, 투영 광학계(UM)와, 마스크(55)를 보유 지지하여 이동 가능한 마스크 스테이지(MS)와, 기판(56)을 보유 지지하여 이동 가능한 기판 스테이지(PS)를 포함한다. 또한, 노광 장치(50)는 기판(56)을 노광하는 처리를 제어하는 제어부(51)를 포함한다.

[0010] 조명 광학계(IL)에 포함되는 광원(도시하지 않음)으로부터 사출된 광은, 조명 광학계(IL)에 포함되는 슬릿(도시하지 않음)에 의해, 예를 들어, Y 방향으로 긴 원호형 조명 영역을 마스크(55) 상에 형성할 수 있다. 마스크(55) 및 기판(56)은 마스크 스테이지(MS) 및 기판 스테이지(PS)에 의해 각각 보유 지지되어 있고, 투영 광학계(UM)를 통하여 광학적으로 거의 공액인 위치(투영 광학계(UM)의 물체면 및 상면(像面)의 위치)에 배치된다. 투영 광학계(UM)는, 소정의 투영 배율(예를 들어 1/2배)을 갖고, 마스크(55)에 형성된 패턴을 기판(56)에 투영한다. 그리고, 마스크 스테이지(MS) 및 기판 스테이지(PS)를, 투영 광학계(UM)의 물체면과 평행한 방향(예를 들어 도 1의 X 방향)으로, 투영 광학계(UM)의 투영 배율에 따른 속도비로 주사시킨다. 이에 의해, 마스크(55)에 형성된 패턴을 기판(56)에 전사할 수 있다.

[0011] 투영 광학계(UM)는, 예를 들어, 도 1에 도시한 바와 같이, 평면경(52)과, 오목 거울인 미러(1)와, 볼록 거울(54)을 포함하도록 구성된다. 조명 광학계(IL)로부터 출사하고, 마스크(55)를 투과한 노광광은, 평면경(52)의 제1면(52a)에 의해 광로가 절곡되어, 미러(1)의 제1면(1a1)에 입사한다. 미러(1)의 제1면(1a1)에서 반사된 노광광은, 볼록 거울(54)에서 반사되어, 미러(1)의 제2면(1a2)에 입사한다. 미러(1)의 제2면(1a2)에서 반사된 노광광은, 평면경(52)의 제2면(52b)에 의해 광로가 절곡되어, 기판(56) 상에 결상한다.

[0012] 제1 실시 형태

[0013] 이어서, 도 2 및 도 3을 참조하여 제1 실시 형태의 광학 장치(10) 및 형상 오차의 보정 방법에 대하여

설명한다. 광학 장치(10)는 예를 들어, 반사 미러형의 노광 장치에 사용되는 대구경 오목면 미러 장치이다. 도 2는, 광학 장치의 단면도이다. 광학 장치(10)는 미러(1)와 베이스 플레이트(5)와 복수의 형상 오차 보정 유닛(보정 유닛)(2)을 구비한다. 미러(1)는 광을 반사하는 반사면(1a)과, 반사면의 반대측 면인 이면(1b)을 갖는 광학 소자이다. 미러(1)는 고정 부재(6)를 통하여, 베이스 플레이트(5)에 고정되어 있다. 베이스 플레이트(5)는 이면(1b)에 이격하여 배치되어 있다.

[0014] 보정 유닛(2)은 미러(1)와 베이스 플레이트(5)의 사이에 배치되고, 미러(1)의 이면(1b)에 설치된 미러측의 제1 영구 자석(미러측 자석)(3)과, 대향하는 베이스 플레이트(5)에 배치된 베이스측의 제2 영구 자석(베이스측 자석)(4)으로 구성되어 있다. 보정 유닛(2)은 미러측 자석(3)에 대향하는 베이스측 자석(4)의 극성을 반전시켜서 설치함으로써, 흡인력 또는 반발력을 발생할 수 있다. 또한, 미러측 자석(3)과 대향하는 베이스측 자석(4)의 자석간 거리를, 조정 기구(13)를 사용하여 조정함으로써, 발생하는 힘의 양을 조정할 수 있다. 구체적으로는, 조정 기구(13)에 의해 베이스측 자석(4)의 배치하는 위치를 조정함으로써, 자석간 거리를 조정한다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는 베이스측 자석(4)의 극성을 바꾸는 경우를 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 미러측 자석(3)의 극성을 바꿈으로써 흡인력과 반발력을 전환해도 된다.

[0015] 이어서, 보정 유닛(2)을 사용한 미러(1)의 형상 오차 보정 방법에 대하여 설명한다. 계측부(12)를 사용하여 미러(1)의 반사면(1a)의 형상을 측정하고, 형상의 오차를 보정하기 위하여 필요한 힘의 방향 및 양(형상 오차)을 산출한다. 계측부(12)는 레이저 간섭계나 색·하트만 센서 등, 미러(1)의 반사면(1a)의 형상을 계측하는 계측기로 구성된다.

[0016] 형상의 오차를 보정하기 위하여 필요한 힘의 방향 및 양을 나타내는 형상 오차의 정부(요철)에 따라, 각 보정 유닛(2)의 베이스측 자석(4)의 극성을 선택하고, 흡인력 또는 반발력 중 어느 것을 발생시킨다. 형상 오차의 크기에 따라, 각 보정 유닛(2)의 미러측 자석(3)과 베이스측 자석(4)의 자석간 거리를 조정 기구(13)에 의해 조절하여, 발생력을 조정한다. 복수의 보정 유닛(2)에 의해, 미러(1)에 부분적으로 인장 응력 또는 압축 응력이 발생한다. 그 때문에, 미러면(1a)이 인장 응력 또는 압축 응력에 따라서 부분적으로 탄성 변형하여, 미러면(1a)의 형상 오차가 보정된다. 본 실시 형태의 광학 장치(10)는 영구 자석으로 구성되는 보정 유닛(2)에 의해 형상 보정 기구가 발열하는 일 없이 미러(1)의 형상 오차를 보정할 수 있다.

[0017] 이어서, 도 3을 참조하여 보정 유닛(2)의 배치에 대해서 설명한다. 도 3은, 도 2의 화살표 A의 방향에서 광학 장치(10)를 본 정면도이다. 보정 유닛(2)은 동일 원주 상에 90° 간격으로 4군데에 배치하고, 그것과는 별도의 더 외측의 원주 상에 45° 간격으로 추가로 8군데에 배치한다. 그러나, 보정 유닛(2)의 배치는 이것에 한정되는 것은 아니고, 보정하고자 하는 광학 수차에 따라 개수 및 배치를 바꾸어도 된다.

[0018] 또한, 본 실시 형태의 광학 장치는 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러가지로 변형하는 것이 가능하다. 예를 들어, 보정 유닛(2)의 수나 배치 등을 임의로 설정하는 것이 가능하다. 또한, 미러(1)의 외주부를 고정 부재(6)에 의해 베이스 플레이트(5)에 고정하고 있지만, 미러(1)가 임의의 개소를 고정 부재(6)에 의해 베이스 플레이트(5)에 고정해도 된다. 또한, 미러(1)와 베이스 플레이트(5)의 연결에, 나사나 접착 등의 수단을 채용해도 된다. 제1 실시 형태에서는, 원형의 오목면을 갖는 구면 미러를 미러(1)로서 사용하는 예에 대하여 설명했지만, 거기에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어, 평면 미러나 볼록면을 갖는 구면 미러를 미러(1)로서 사용해도 된다. 계측부(12)는 면 형상을 계측하는 센서를 예로 들어 설명했지만, 미러(1)의 복수의 위치를 계측하는 복수의 면위 센서로 구성된 센서 어레이를 사용해도 된다.

제2 실시 형태

[0020] 이어서, 도 4 및 도 5를 참조하여 제2 실시 형태의 광학 장치(20) 및 형상 오차의 보정 방법에 대하여 설명한다. 또한, 도 4 및 도 5에 있어서, 제1 실시 형태와 공통되는 부재에는 동일한 부호를 부여하고, 그 설명을 생략한다. 도 4는, 제2 실시 형태에 따른 광학 장치의 단면도이다. 광학 장치(20)는 예를 들어, 반사 미러형의 노광 장치에 사용되는 대구경 오목면 미러 장치이며, 도 1의 노광 장치에서는 미러(1)에 적용될 수 있다. 제2 실시 형태의 광학 장치(20)는 예를 들어, 노광 장치의 투영 광학계에 포함되는 미러(1)의 반사면(1a)을 변형시킴으로써 투영 광학계의 광학 수차나, 투영 상의 배율이나 왜곡이나 포커스를 보정한다. 광학 장치(20)는 미러(1)와, 베이스 플레이트(5)와, 복수의 액추에이터(7)와, 복수의 면위 센서(14)와, 제어부(11)를 포함한다.

[0021] 제어부(11)는 CPU나 메모리 등을 갖고, 면위 센서(14)와 복수의 액추에이터(7)를 제어한다. 액추에이터(7)는 미러(1)와 베이스 플레이트(5) 사이에 배치되고, 미러(1)의 이면(1b)에 힘을 가한다. 액추에이터(7)는 이면

(1b)에 고정된 가동자 자석(8, 제3 자석)과 베이스 플레이트(5)에 고정되어 있는 고정자 코일(9)을 갖는다. 변위 센서(14)는 미러(1)의 이면(1b)까지의 거리를 계측한다. 변위 센서(14)의 계측값을 바탕으로 제어부(11)로 액추에이터(7)의 구동 명령값이 산출되어, 원하는 힘이 발생된다. 이에 의해, 미러(1)의 반사면(1a)을 고속이고 고정밀도로 변형시킬 수 있어, 투영 광학계(UM)에 있어서의 광학 수차를 리얼타임 또한 고정밀도로 보정할 수 있다.

[0022] 또한, 광학 장치(20)는 보정 유닛(2)을 갖고 있다. 보정 유닛(2)은 미러(1)와 베이스 플레이트(5) 사이에 배치되고, 미러(1)의 이면(1b)에 설치된 미러측 자석(3)과 대향하는 베이스 플레이트(5)에 배치된 베이스측 자석(4)으로 구성되어 있다. 보정 유닛(2)에 의한 형상 보정 방법은 제1 실시 형태와 마찬가지이다. 형상 오차의 측정에는, 제1 실시 형태와 마찬가지로 계측부(12)를 사용해도 되고, 변위 센서(14)를 사용해도 된다.

[0023] 미러(1)의 조립 오차나 가공 오차에 기인하는 형상 오차를, 이 각 액추에이터(7)로 보정을 행하면, 형상 오차에 따라 필요한 힘을 상시 계속하여 내야만 하므로 발열이 커져버려, 미러(1)에 의도하지 않는 변형을 초래해버린다. 그러나, 보정 유닛(2)을 사용하여 조립 오차나 가공 오차에 기인하는 형상 오차를 보정함으로써 발열하지 않고 조립 오차나 가공 오차에 기인하는 형상 오차를 보정할 수 있다. 이에 의해 각 액추에이터는, 투영 광학계(UM)에 있어서의 광학 수차의 보정에 필요한 변형 구동량에 대하여 필요한 힘만을 발생하면 되게 되므로, 상대적으로 발열을 억제할 수 있다. 또한, 일반적으로 제2 실시 형태와 같이 복수의 액추에이터로 변형 구동을 행하는 광학 장치(20)에 있어서는 미러(1)에 요구되는 가공 정밀도는 높아지지만, 가공 오차를 보정 유닛(2)으로 보정할 수 있으므로, 미러(1)의 가공 시간 및 가공 비용을 억제할 수 있다.

[0024] 이어서, 도 5를 사용하여 보정 유닛(2) 및 액추에이터(7)의 배치에 대해서 설명한다. 도 5는, 도 4의 화살표 B의 방향에서 광학 장치(20)를 본 정면도이다. 제2 실시 형태에서는, 보정 유닛(2) 및 액추에이터(7)를 각각 동일 원주 상에 90° 간격으로 4군데씩 배치하고, 그들과는 별도의 더 외측의 원주 상에 45° 간격으로 추가로 8군데씩 배치하고 있다. 그러나, 보정 유닛(2) 및 액추에이터(7)의 배치는 이것에 한정되는 것은 아니고, 보정하고자 하는 광학 수차에 따라 개수 및 배치를 바꾸어도 된다.

[0025] 제2 실시 형태에서는, 미러(1)의 중심부를 고정 부재(6)에 의해 베이스 플레이트(5)에 고정하고 있지만, 미러(1)가 임의의 개소를 고정 부재(6)에 의해 베이스 플레이트(5)에 고정해도 된다. 각 액추에이터(7)로서는, 예를 들어, 보이스 코일 모터(VCM) 등, 서로 접촉하지 않는 가동자 자석(8)과 고정자 코일(9)을 포함하는 비접촉형의 액추에이터나, 압전 소자 등의 변위 액추에이터가 사용되어도 된다.

[0026] 이상 설명한 바와 같이, 영구 자석으로 구성된 보정 유닛으로 광학 장치의 형상 보정을 행함으로써, 제1 실시 형태에 도시한 바와 같이 형상 보정에 수반하는 발열을 하지 않고, 또는, 제2 실시 형태에 도시한 바와 같이 발열을 억제하여, 고정밀도의 형상 보정을 행할 수 있다. 또한, 상기 실시 형태에서는, 노광 장치에 적용하는 예를 설명했지만, 상기 실시 형태에 따른 광학 장치를 적용 가능한 장치는, 예를 들어, EUV광의 조사에 의해 기판상에 레지스트의 잠상 패턴을 형성하는 리소그래피 장치가 있다. 기타, 레이저 가공 장치, 안저 촬영 장치, 망원경 등에도 적용 가능하다.

[0027] 물품의 제조 방법에 관한 실시 형태

[0028] 본 실시 형태에 따른 물품의 제조 방법은, 예를 들어, 반도체 디바이스 등의 마이크로 디바이스나 미세 구조를 갖는 소자 등의 물품을 제조하기에 적합하다. 본 실시 형태의 물품 제조 방법은, 기판에 도포된 감광제에 상기 노광 장치를 사용하여 잠상 패턴을 형성하는 공정(기판을 노광하는 공정)과, 이러한 공정에서 잠상 패턴이 형성된 기판을 현상하는 공정을 포함한다. 또한, 이러한 제조 방법은, 다른 주지의 공정(산화, 성막, 증착, 도핑, 평탄화, 애칭, 레지스트 박리, 다이싱, 본딩, 패키징 등)을 포함한다. 본 실시 형태의 물품 제조 방법은, 종래의 방법에 비하여, 물품의 성능·품질·생산성·생산 비용 중 적어도 하나에 있어서 유리하다.

[0029] 이상, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 대하여 설명했지만, 본 발명은 이들 실시 형태에 한정되지 않고, 그 요지의 범위 내에서 다양한 변형 및 변경이 가능하다.

부호의 설명

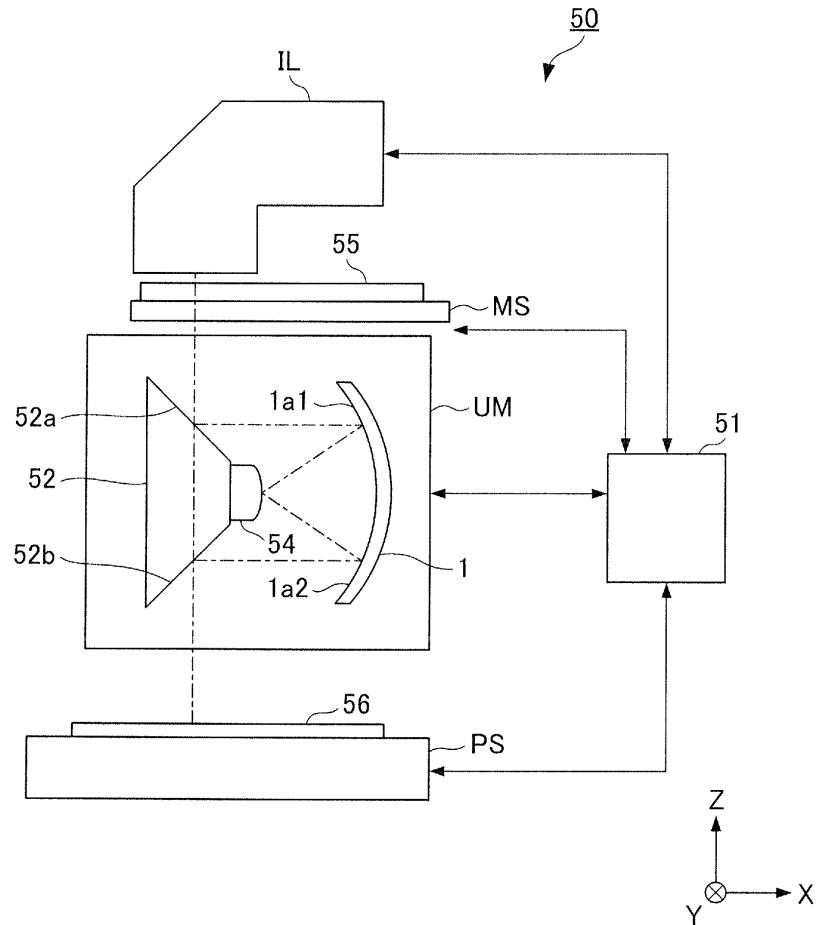
[0030] 1: 미러

2: 보정 유닛

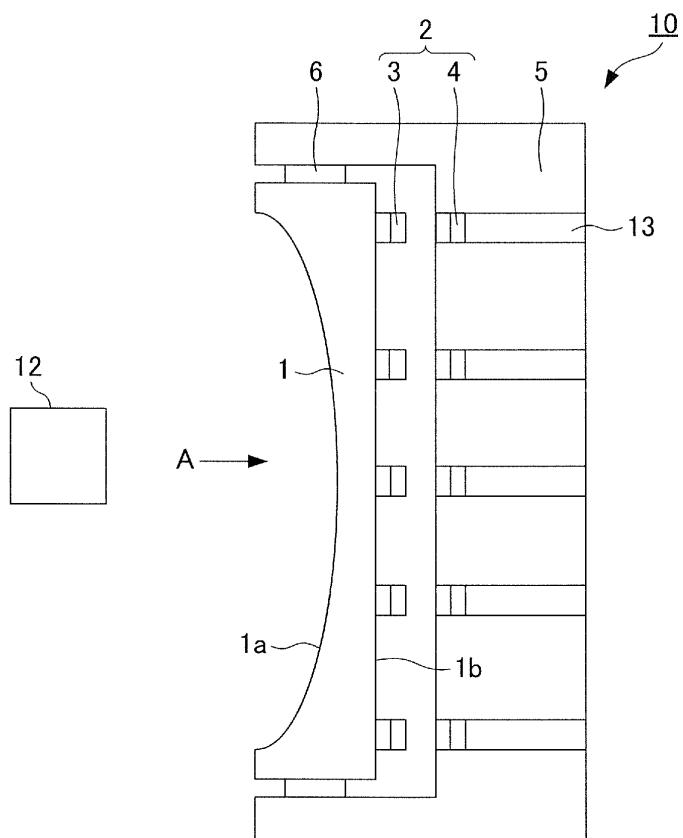
3: 미러측 자석

4: 베이스축 차석

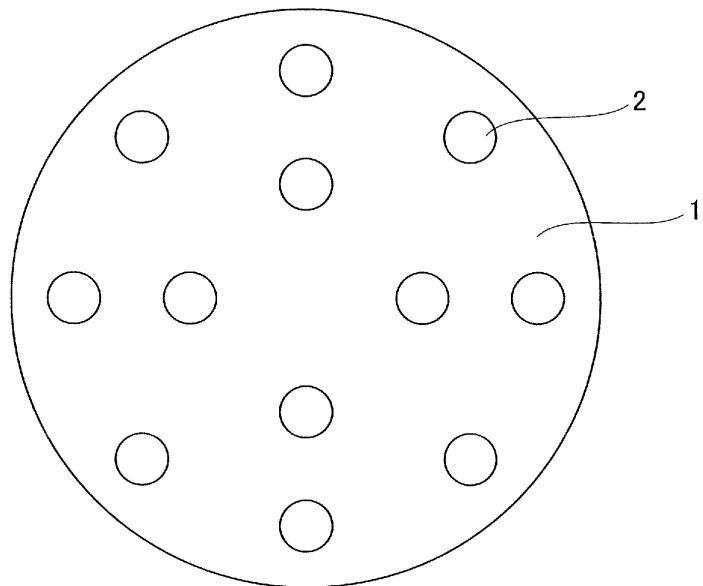
5: 베이스 플레이트

도면**도면1**

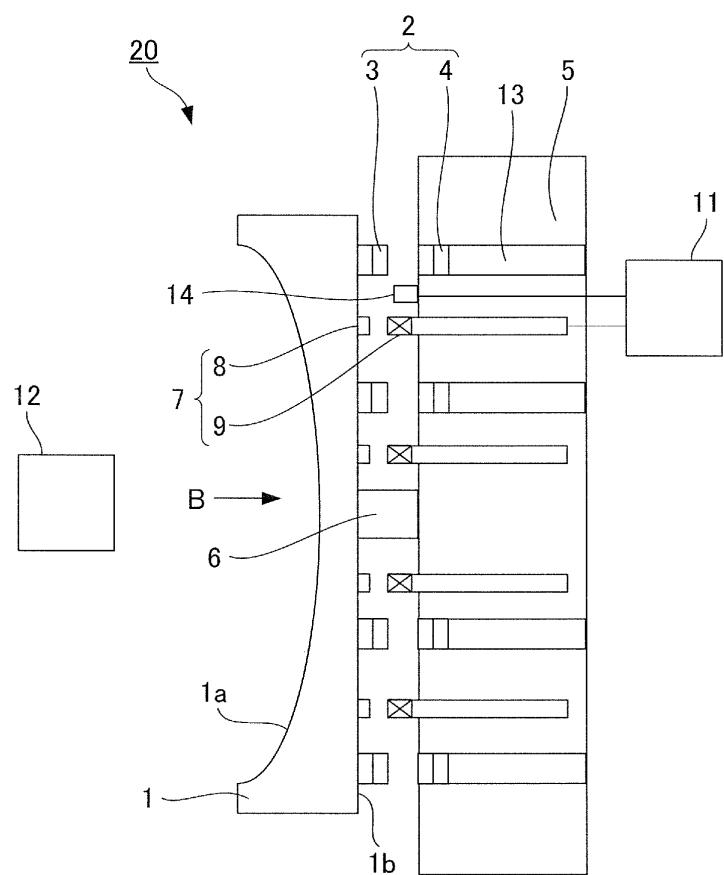
도면2



도면3



도면4



도면5

