



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월09일

(11) 등록번호 10-2507615

(24) 등록일자 2023년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03B 5/00 (2021.01) *F03G 7/06* (2006.01)
F16M 11/04 (2006.01) *F16M 11/18* (2006.01)
F16M 13/02 (2006.01) *G02B 7/02* (2021.01)
G02B 7/09 (2022.01) *G03B 13/36* (2021.01)
H04N 23/00 (2023.01) *H04N 23/60* (2023.01)

(52) CPC특허분류
G03B 5/00 (2021.01)
F03G 7/065 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7019987

(22) 출원일자(국제) 2017년12월15일

심사청구일자 2020년12월11일

(85) 번역문제출일자 2019년07월10일

(65) 공개번호 10-2019-0097113

(43) 공개일자 2019년08월20일

(86) 국제출원번호 PCT/US2017/066864

(87) 국제공개번호 WO 2018/112436

국제공개일자 2018년06월21일

(30) 우선권주장

62/435,231 2016년12월16일 미국(US)

15/844,296 2017년12월15일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP11337996 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 31 항

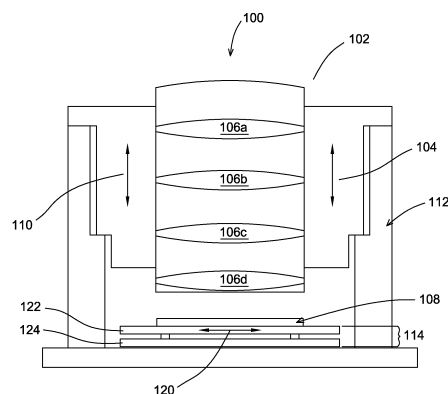
심사관 : 김수형

(54) 발명의 명칭 광학 이미지 안정화 서스펜션에서의 센서 이동 구조

(57) 요약

서스펜션 조립체가 설명된다. 서스펜션 조립체는 정지 부재 또는 판; 정지 판에 대해 x-축 및 y-축을 주위로 이동 가능한 이동 부재 또는 판; 이동 판 상의 센서 장착 영역; 및 정지 판과 이동 판 사이에서 연장되고 그들에 결합되는 하나 이상의 형상 기억 합금(SMA) 요소를 포함한다. 제어기에 의해 구동될 때, SMA 요소는 이동 판 및 그 위의 센서 장착 영역을 정지 판에 대해 x-축 및 y-축 주위로 이동시킨다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16M 11/045 (2013.01)

F16M 13/022 (2013.01)

G02B 7/023 (2021.01)

G02B 7/09 (2022.01)

G03B 13/36 (2013.01)

H04N 23/54 (2023.01)

H04N 23/55 (2023.01)

H04N 23/6812 (2023.01)

H04N 23/687 (2023.01)

(72) 발명자

리머 더글라스 피.

미국 55387 미네소타주 와코니아 실버 스트리트
2040

젤킨 듀웨인 엠.

미국 55350 미네소타주 허친슨 오크우드 레인 엔더
블유 1220

슈만 존 엘.

미국 55355 미네소타주 리치필드 7티에이치 스트리
트 이스트 810

(56) 선행기술조사문헌

JP2006031023 A*

JP2008203402 A*

WO2015104908 A1*

US20100283887 A1

JP2015537247 A

US20150346507 A1

JP2012502323 A

JP2012502323 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

서스펜션 조립체이며,

정지 부재 또는 판;

정지 판에 대해 x-축 및 y-축을 주위로 이동 가능한 이동 부재 또는 판;

이동 판과 일체인 이동 판 상의 센서 장착 영역으로서, 이동 판은 하나 이상의 렌즈에 대해 센서 장착 영역을 이동시키도록 구성되는, 센서 장착 영역; 및

정지 판과 이동 판 사이에서 연장되고 그들에 결합되는 하나 이상의 형상 기억 합금(SMA) 요소를 포함하고,

제어기에 의해 구동될 때, SMA 요소는 이동 판 및 그 위의 센서 장착 영역을 정지 판에 대해 x-축 및 y-축 주위로 이동시키는, 서스펜션 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서, 센서 장착 영역에서 이동 판에 장착된 이미지 센서를 더 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 정지 판에 대해 x-y 축 주위에 일반적으로 고정식으로 장착된 렌즈 및 선택적으로 자동 초점 메커니즘을 더 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 센서 장착 영역은 정지 및 이동 판에 의해 한정된 z-높이 공간 내에 있는, 서스펜션 조립체.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, SMA 요소는 서로 가로질러 연장하며 센서 장착 영역 아래에 있는 적어도 2개의 SMA 와이어를 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 6

제5항에 있어서, 서로 가로질러 연장하는 적어도 2개의 SMA 와이어는 z 높이 방향으로 서로 이격되어 있는, 서스펜션 조립체.

청구항 7

제5항에 있어서, 센서 장착 영역 아래에 2 쌍의 SMA 와이어를 포함하고, 각각의 쌍의 SMA 와이어는 다른 쌍의 SMA 와이어와 교차하는, 서스펜션 조립체.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 정지 판과 이동 판 중 하나 또는 둘 모두에 하나 이상의 폴리를 더 포함하고, 각각의 폴리에는 적어도 하나의 SMA 요소가 맞물리는, 서스펜션 조립체.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 이동 판을 정지 판에 결합하는 하나 이상의 스프링을 더 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 10

제9항에 있어서, 하나 이상의 스프링은 스프링 아암을 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 11

제10항에 있어서, 하나 이상의 스프링 아암은 이동 판 및 정지 판 중 하나와 일체로 그리고 그와 동일한 재료로 형성되는, 서스펜션 조립체.

청구항 12

제9항에 있어서, 하나 이상의 스프링은 SMA 요소 중 하나 이상에 대해 간극을 제공하도록 성형되거나 다른 방식으로 구성되는, 서스펜션 조립체.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, SMA 요소는 센서 장착 영역의 둘레 외부의 공간에 있는, 서스펜션 조립체.

청구항 14

제13항에 있어서, 정지 판상의 궁형 SMA 요소 및 SMA 요소가 결합되는 이동 판 상의 핀을 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 조립체는 아치형 부분을 포함하며 이동 판과 정지 판 사이에서 연장되는 하나 이상의 스프링 아암을 더 포함하고,

하나 이상의 SMA 요소는 바이메탈 작동기를 형성하기 위해 하나 이상의 스프링 아암의 아치형 부분 상의 SMA 재료를 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 16

제15항에 있어서, 스프링 아암은 이동 판의 표면에 수직인 표면을 가지며,

SMA 재료는 스프링 아암의 표면에 있는, 서스펜션 조립체.

청구항 17

제16항에 있어서, 하나 이상의 스프링 아암은 이동 판 및 정지 판 중 하나와 일체로 그리고 그와 동일한 재료로 형성되는, 서스펜션 조립체.

청구항 18

제1항 또는 제2항에 있어서, 이동 판으로부터 연장되는 하나 이상의 스프링 아암; 및

스프링 아암 상의 전기 트레이스를 더 포함하고,

선택적으로, 스프링 아암은 금속이고, 서스펜션 조립체는 전기 트레이스와 스프링 아암 사이에 절연 층을 더 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 19

제18항에 있어서, 하나 이상의 스프링 아암은 이동 판과 일체로 그리고 그와 동일한 재료로 형성되는, 서스펜션 조립체.

청구항 20

제18항에 있어서, 스프링 아암은 굴곡부를 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 21

제1항 또는 제2항에 있어서, 이동 판으로부터 연장되는 전기 트레이스를 포함하는 하나 이상의 가요성 회로 커넥터를 더 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 22

제21항에 있어서, 하나 이상의 가요성 회로 커넥터는 이동 판과 일체인, 서스펜션 조립체.

청구항 23

제21항에 있어서, 하나 이상의 가요성 회로 커넥터는 하나 이상의 경사진 굴곡부를 가지며, 굴곡부는 선택적으로 45도인, 서스펜션 조립체.

청구항 24

제1항 또는 제2항에 있어서, 이동 판 상에 히트 싱크를 더 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 25

제24항에 있어서, 히트 싱크는 이동 판 상에 형성된 하나 이상의 히트 싱크 특징부, 이동 판상의 도금과 같은 열 전도성 재료, 및 이동 판을 통해 연장되는 하나 이상의 열 전도성 재료 비아를 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 26

제1항 또는 제2항에 있어서, 정지 판과 이동 판 중 하나 또는 둘 모두에 하나 이상의 위치 감지 요소를 더 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 27

제26항에 있어서, 하나 이상의 위치 감지 요소는 홀 센서 및 자석 중 하나 또는 모두를 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 28

제26항에 있어서, 하나 이상의 위치 감지 요소는 커패시턴스 프로브를 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 29

제26항에 있어서, 서스펜션 조립체는,

이동 판을 정지 판에 결합시키는 하나 이상의 스프링 아암; 및

하나 이상의 스프링 아암 상의 변형계를 더 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 30

제1항에 있어서, 정지 판에 대한 이동 판의 움직임을 가능하게 하는 하나 이상의 베어링을 포함하는, 서스펜션 조립체.

청구항 31

제12항에 있어서, SMA 재료는 SMA 요소의 2개의 단부 상에서만 하나 이상의 SMA 요소에 전기적으로 그리고 구조적으로 부착되고 SMA 요소의 중간 부분에서는 유리되어 있는, 서스펜션 조립체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

관련 출원에 대한 상호 참조

[0002]

본 출원은 2017년 12월 15일자로 출원된 미국 특허 출원 제15/844,296호로부터 우선권을 주장하고, 2016년 12월 16일자로 출원된 미국 가출원 제62/435,231호의 이득을 추가로 주장하며, 이들 각각은 그 전문이 참조로 통합되어 있다.

[0003]

기술 분야

[0004]

본 발명은 일반적으로 전화기 및 태블릿과 같은 모바일 장치에 통합된 것을 비롯한 카메라와 관련하여 사용되는

광학 이미지 안정화(OIS) 서스펜션에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 형상 기억 합금("SMA") 카메라 렌즈 광학 이미지 안정화("OIS") 서스펜션은 일반적으로 공지되어 있고, 예를 들어, Howarth의 미국 특허 제9,175,671호, Miller의 미국 특허 제9,366,879호 및 Brown의 미국 특허 제9,479,699호, Ladwig의 미국 특허 출원 공보 제2016/0154251호, Eddington의 미국 특허 출원 공보 제2015/0135703호, Howarth의 미국 특허 출원 공개 공보 제2015/0346507호 및 PCT 국제 출원 공보 제WO 2014/083318호 및 WO 2013/175197호에 개시되어 있으며, 이들 모두는 그 전문이 모든 목적을 위해 참조로 본원에 통합되어 있다. 실시예는 지지 부재에 장착된 이동 부재를 포함한다. 베이스는 이동 부재와 대향하는 지지 부재의 측면에 장착될 수 있다. 이러한 유형의 OIS 조립체는 베이스 또는 지지 부재에 장착된 이미지 센서 및 이동 부재에 장착된 자동 초점(AF) 조립체 또는 메커니즘을 갖춘 렌즈 홀더를 갖는다. SMA 와이어는 이동 부재를 지지 부재에 결합시키고 제어기에 의해 제어된다. SMA 와이어는 지지 부재에 대해 x-y 축 주위로 이동 부재를 이동시키도록 구동되어 사용자의 손의 움직임에 의해 야기될 수 있는 것과 같은 진동에 대항하여 센서 상에 렌즈에 의해 생성된 이미지의 위치를 안정화시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나 개선된 OIS 서스펜션에 대한 지속적인 필요성이 남아있다. 고기능성이고 강인하며 제조가 효율적인 이러한 유형의 OIS 서스펜션이 특히 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0007] 서스펜션 조립체가 설명된다. 서스펜션 조립체는 정지 부재 또는 판; 정지 판에 대해 x-축 및 y-축을 주위로 이동 가능한 이동 부재 또는 판; 이동 판 상의 센서 장착 영역; 및 정지 판과 이동 판 사이에서 연장되고 그들에 결합되는 하나 이상의 형상 기억 합금(SMA) 요소를 포함한다. 제어기에 의해 구동될 때, SMA 요소는 이동 판 및 그 위의 센서 장착 영역을 정지 판에 대해 x-축 및 y-축 주위로 이동시킨다.

[0008] 본 발명의 실시예의 다른 특징 및 장점은 첨부 도면 및 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0009] 본 발명의 실시예는 첨부 도면의 도면에, 제한이 아닌 예시로서 도시되고, 첨부 도면에서 동일한 참조 번호는 유사한 요소를 나타낸다.

도 1은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션을 포함하는 센서 이동 카메라 시스템을 도시한다.

도 2는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다.

도 3은 도 2에 도시된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다.

도 4는 일 실시예에 따른 중심설정 스프링을 포함하는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다.

도 5는 도 4에 도시된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다.

도 6은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 중심설정 스프링을 도시한다.

도 7은 일 실시예에 따른 4개의 SMA 와이어를 포함하는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다.

도 8은 도 7에 도시된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다.

도 9는 일 실시예에 따른 루프형 SMA 와이어를 포함하는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다.

도 10은 도 9에 도시된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다.

도 11의 (a) 및 도 11의 (b)는 일부 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 위한 루프형 SMA 와

이어 구성을 도시한다.

도 12는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 단면을 도시한다.

도 13은 일 실시예에 따른 정사각형 와이어 센서 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다.

도 14는 도 13에 도시된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다.

도 15는 일 실시예에 따른 궁형 센서 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다.

도 16은 도 15에 도시된 궁형 센서 조립체의 사시도를 도시한다.

도 17은 일 실시예에 따른 바이메탈 작동기로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다.

도 18은 SMA 재료가 가열되고 저온 상태에서 고온 상태로, 그후 다시 저온 상태로 경과될 때의 SMA 재료의 예시적인 움직임을 도시한다.

도 19는 일 실시예에 따른 바이메탈 작동기로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다.

도 20은 실시예에 따른 바이메탈 작동기를 평탄한 예비 성형 상태로 도시한다.

도 21은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체용 하프 배럴 롤 인터포저를 도시한다.

도 22는 도 21에 도시된 것과 같은 하프 배럴 롤 인터포저의 최종 상태로 형성되기 이전의 평탄한 상태의 하프 배럴 롤 인터포저를 도시한다.

도 23은 가요성 회로를 갖는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 위한 45도 경사진 굴곡부를 포함하는 인터포저를 도시한다.

도 24는 가요성 회로를 갖는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 위한 45도 경사진 굴곡부를 포함하는 인터포저를 도시한다.

도 25는 도 23에 도시된 것과 같은 인터포저의 최종 상태로 형성되기 전에 평탄한 상태로 인터포저의 4 측면으로부터 돌출하는 가요성 회로를 갖는 인터포저를 도시한다.

도 26은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 히트 싱크 특징을 포함하는 이동 부재의 저부 측을 도시한다.

도 27은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 히트 싱크 특징을 포함하는 이동 부재의 저부로부터의 단면도를 도시한다.

도 28은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 히트 싱크 특징 및 전도성 도금을 포함하는 이동 부재의 상단으로부터의 단면도를 도시한다.

도 29는 비아 및 전도성 도금을 포함하는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 이동 부재를 도시한다.

도 30은 하나 이상의 홀 센서를 포함하는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다.

도 31은 움직임 센서로서 하나 이상의 커패시턴스 프로브를 포함하는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다.

도 32는 일 실시예에 따른 커패시턴스 프로브를 사용하여 움직임을 결정하는 예를 도시한다.

도 33은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 공칭 또는 중앙 위치를 결정하는 예를 도시한다.

도 34는 움직임 센서로서 변형계를 포함하는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다.

도 35는 일 실시예에 따른 바이메탈 작동기로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다.

도 36은 도 35에 도시된 바이메탈 작동기로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를

도시한다.

도 37은 내부 레일 상의 바이모프 작동기, 외부 레일 상의 가요성 트레이스 라우팅 및 본원에서 설명된 것 같은 움직임 센서를 포함하는 일 실시예에 따른 바이메탈 작동기의 단면을 도시한다.

도 38은 이동 부분 및 고정 부분을 포함하는 일 실시예에 따른 바이메탈 작동기의 평면도를 도시한다.

도 39는 일 실시예에 따른 통합 SMA 바이모프 X/Y 작동기를 형성하기 위한 레이아웃 패턴을 도시한다.

도 40은 일 실시예에 따른 통합 SMA 작동기 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다.

도 41은 도 40에 도시된 바와 같은 통합 SMA 작동기 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다.

도 42는 일 실시예에 따른 통합 SMA 작동기 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다.

도 43은 일 실시예에 따른 통합 SMA 작동기 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 측면도를 도시한다.

도 44는 일 실시예에 따른 통합 SMA 작동기 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 단면을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명의 실시예는 정지 또는 지지 부재 또는 판, 이동 부재 또는 판, 및 정지 및 이동 판 사이에서 연장되는 하나 이상의 형상 기억 합금(SMA) 요소 또는 와이어를 갖는 광학 이미지 안정화(OIS) 서스펜션을 포함한다. 이미지 센서는 이동 판에 장착된다. 렌즈 홀더 및 선택적으로 자동 초점(AF) 조립체와 같은 렌즈 구성요소는 정지 판에 또는 정지 판에 대하여 고정식으로 장착된다. SMA 와이어는 정지 판 및 렌즈 구성요소에 대해 x-y 축에 대해 이동 판 및 그 위의 이미지 센서를 이동시키고 렌즈 구성요소 및 이에 의해 센서에서 생성된 이미지의 위치를 안정화하기 위해 제어기에 의해 구동될 수 있다. 이에 따라 OIS 서스펜션은 사용자의 손의 움직임에 의해 발생할 수 있는 것과 같은 진동을 보상할 수 있다. 이러한 유형의 서스펜션은 소형화할 수 있으며, 예를 들어 이동 전화, 태블릿 및 기타 장치에 통합된 카메라 렌즈 및 이미징 시스템과 함께 사용할 수 있다.

[0011] 본 발명의 실시예는 SMA OIS 센서 이동 구성요소라는 명칭의 첨부 문헌에 설명되어 있으며, 그 전체 내용은 모든 목적을 위해 그 전문이 본원에 참고로 통합된다. 배경 기술 부분에서 전술된 특허에 설명된 유형의 프로세스 및 구조는 이들 실시예와 관련하여 사용될 수 있다. 포토리소그래피(예를 들어, 패터닝된 및/또는 패터닝되지 않은 포토레지스트 마스크의 사용)와 관련한 습식(예를 들어, 화학적) 및 건식(예를 들어, 플라즈마) 에칭, 전기 도금 및 무전해 도금 및 스퍼터링 프로세스와 같은 종래의 부가식 퇴적 및/또는 차감식 프로세스뿐만 아니라 기계적 형성 방법(예를 들어, 펀치 및 형틀의 사용)은 본 발명의 실시예에 따라 OIS 서스펜션 구성요소를 제조하는 데 사용될 수 있다. 이러한 유형의 부가식 및 차감식 프로세스는 예를 들어 디스크 드라이브 헤드 서스펜션의 제조와 관련하여 공지 및 사용되고 있으며, 일반적으로 다음의 미국 특허에 개시되어 있고, 이들 모두는 모든 목적을 위해 본원에 참조로 통합되어 있다: Bennin 등의 미국 특허 제8,941,951호, 발명의 명칭 "Head Suspension Flexure with Integrated Strain Sensor and Sputtered Traces"; Bennin 등의 미국 특허 제8,885,299호, 발명의 명칭 "Low Resistance Ground Joints for Dual Stage Actuation Disk Drive Suspensions"; Rice 등의 미국 특허 제8,169,746호, 발명의 명칭 "Integrated Lead Suspension with Multiple Trace Configurations"; Hentges 등의 미국 특허 제8,144,430호, 발명의 명칭 "Multi-Layer Ground Plane Structures for Integrated Lead Suspensions"; Hentges 등의 미국 특허 제7,929,252호, 발명의 명칭 "Multi-Layer Ground Plane Structures for Integrated Lead Suspensions"; Swanson 등의 미국 특허 제7,388,733호, 발명의 명칭 "Method for Making Noble Metal Conductive Leads for Suspension Assemblies"; Peltoma 등의 미국 특허 제7,384,531호, 발명의 명칭 "Plated Ground Features for Integrated Lead Suspensions"; 및 Evans 등의 미국 특허 제5,862,015호, 발명의 명칭 "Head Suspension with Resonance Feedback Transducer".

[0012] 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 본 기술 분야의 숙련자는 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 형태 및 세부 사항에서 변경이 이루어질 수 있음을 인식할 것이다. 특히, 실시예의 특징이 개별적으로 또는 특정 다른 특징과 관련하여 설명되었지만, 설명된 실시예의 특징은 다른 실시예의 임의의 또는 모든 특징과 조합될 수

있다. 비제한적인 예로써, 설명된 x/y 가요성 회로/커넥터, 열 관리 및/또는 x/y 위치 피드백 개념의 임의의 또는 모든 실시예는 임의의 센서 이동 메커니즘 개념으로 통합되거나 그와 조합될 수 있다.

[0013] 도 1은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 포함하는 센서 이동 카메라 시스템을 도시한다. 센서 이동 카메라 시스템(100)은 자동 초점 조립체(104)에 장착된 렌즈 스택 조립체(102)를 포함한다. 자동 초점("AF") 조립체(104)는 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 이미지 센서(108) 상에 이미지를 포커싱하도록 구성된 하나 이상의 렌즈(106a-d)를 포함한다. AF 조립체(104)는 카메라 하우징(112)에 장착된다.

[0014] AF 조립체(104)는 보이스 코일 자석 작동기("VCM") AF 조립체 또는 SMA 작동기 AF 조립체일 수 있다. VCM AF 조립체는 보이스 코일 자석 작동기를 사용하여 이미지 센서(108)의 길이방향 축에 수직인 방향으로, 예를 들어 센서 이동 카메라 조립체(101)의 z -축(110)의 방향으로 운동을 생성하여, 하나 이상의 렌즈(106a-d)를 이동시킴으로써 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 이미지 센서(108) 상에 이미지를 포커싱한다. SMA 작동기 AF 조립체는 SMA 작동기를 사용하여 이미지 센서(108)의 길이방향 축에 수직인 방향으로, 예를 들어 센서 이동 카메라 조립체(100)의 z -축(110)의 방향으로 운동을 생성하여, 하나 이상의 렌즈(106a-d)를 이동시킴으로써 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 이미지 센서(108) 상에 이미지를 포커싱한다.

[0015] 이미지 센서(108)는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체(114)에 부착된다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체(114)는 이미지 센서(120)의 길이방향 축에 평행한 평면에서 이미지 센서(118)를, 예를 들어 센서 이동 카메라 조립체(100)의 z -축(110)에 대해 x -축 및 y -축의 방향으로 이동시키도록 구성된다. 이미지 센서(108)를 정지 렌즈 스택 조립체(102)에 대해 x 및 y 방향으로 이동시키는 것은 더 긴 SMA 와이어를 사용할 수 있게 하며, 그 이유는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체(114)가 이미지 광선의 공간을 만들 필요가 없기 때문이다. 보다 긴 SMA 와이어를 사용하는 이점은 보다 긴 스트로크가 달성된다는 것이며, 이는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체(114)가 보다 큰 움직임을 보상할 수 있는 능력을 제공한다.

[0016] 다양한 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체(114)는 정지 판으로도 지칭될 수 있는 정지 부재(124) 및 이동 판으로도 지칭될 수 있는 이동 부재(122)를 포함한다. 이동 부재(122)는 이미지 센서(108)를 수용하도록 구성된다. 예를 들어, 이미지 센서(108)는 이동 부재(122) 상의 센서 장착 영역에서 이동 부재(122)에 부착된다. 일부 실시예에서, 센서 장착 영역은 이동 부재(122)의 중심 또는 그 근방에 있다. 다양한 실시예에서, 이미지 센서(108)는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체(114)의 높이를 감소시키기 위해 이미지 센서(108)가 이동 부재(122)와 정지 부재(124) 사이에 있도록 이동 부재에 부착되며, 이는 센서 이동 카메라 조립체(100)에 필요한 전체 높이를 감소시킬 수 있다.

[0017] 도 2는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체(214)는 이동 부재(222) 상에 배치되어 부착된 이미지 센서(208)를 갖도록 구성된다. 이동 부재(222)는 SMA 와이어(212a,b)와 같은 SMA 요소를 이동 부재(222)에 부착하기 위한 와이어 크립프(wire crimp)(204a,b)를 포함한다. SMA 와이어(212a,b)는 이동 부재(222)와 정지 부재(224) 사이에 위치한다. 정지 부재(224)는 SMA 와이어(212a,b)를 정지 부재(224)에 부착하기 위한 와이어 크립프(216a,b)를 포함한다. 일부 실시예에 따른 정지 부재(224)는 또한 하나 이상의 활주 베어링(210a-d)을 포함한다. 임의의 수의 활주 베어링(210a-d)이 사용될 수 있다. 일부 실시예는 3개의 활주 베어링(210a-d)을 포함한다. 활주 베어링(210a-d)은 저 마찰 재료로 제조되어 이동 부재(222)와 활주 부재(224) 사이의 상대 활주를 가능하게 할 수 있다. 일부 실시예에서, 활주 베어링(210a-d)은 볼 베어링을 수용하기 위한 특징이 정지 부재(224) 상에 형성되어 있는 볼 베어링이다.

[0018] 다양한 실시예에 있어서, 이동 부재 와이어 크립프(204a,b) 및 정지 부재 와이어 크립프(216a,b) 중 임의의 것이 각각의 이동 부재(222) 및 정지 부재(224)로부터 오프셋되어 SMA 와이어(212a,b)가 접촉하지 않도록 정지 부재(224) 및 이동 부재(222) 사이에서 SMA 와이어(212a,b)를 상이한 높이에 배치할 수 있다. 다른 실시예에서, 중심설정 스프링은 SMA 와이어(212a,b)의 견인력에 대하여 작용하도록 사용되며, 활주 베어링(210a-d) 상에 이동 부재(222)를 보유하도록 구성된다. 도 3은 도 2에 도시된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다. 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 SMA 와이어(212a,b)가 활성화될 때, 이동 부재(222)의 x -축 및 y -축의 방향으로의 움직임이 생성된다. 일부 실시예에서, 각각의 SMA 와이어(212a,b)에 상이한 파워가 제공되어 이동 부재(222)를 x -축 및 y -축의 방향으로 이동시킨다.

[0019] 도 4는 일 실시예에 따른 중심설정 스프링을 포함하는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 이동 부재(422) 상에 배치 및 부착된 이미지 센서(408)를 갖도록

구성된다. 이동 부재(422)는 SMA 와이어(412a,b)를 이동 부재(422)에 부착하기 위한 와이어 크립프(404a,b)를 포함한다. SMA 와이어(412a,b)는 이동 부재(422)와 정지 부재(424) 사이에 위치한다. 정지 부재(424)는 SMA 와이어(412a,b)를 정지 부재(424)에 부착하기 위한 와이어 크립프(416a,b)를 포함한다. 일부 실시예에 따른 정지 부재(424)는 또한 본원에 설명된 바와 같은 하나 이상의 활주 베어링(410a-d)을 포함한다. 다양한 실시예에 있어서, 본원에서 설명된 바와 같이, 이동 부재 와이어 크립프(404a,b) 및 정지 부재 와이어 크립프(416a,b) 중 임의의 것이 각각의 이동 부재(422) 및 정지 부재(424)로부터 오프셋되어 정지 부재(224) 및 이동 부재(222) 사이에서 SMA 와이어(412a,b)를 상이한 높이에 배치할 수 있다.

[0020]

이동 부재(422)는 예를 들어 제1 중심설정 스프링(430a) 및 제2 중심설정 스프링(430b)과 같은 중심설정 스프링(430a,b)을 포함한다. 다른 실시예는 4개의 중심설정 스프링을 포함하는 이동 부재(422)를 포함한다. 정지 부재(444)는 예를 들어 제1 중심설정 스프링(432a) 및 제2 중심설정 스프링(432b)과 같은 중심설정 스프링(432a,b)을 포함한다. 다른 실시예는 4개의 중심설정 스프링을 포함하는 정지 부재(422)를 포함한다. 중심설정 스프링(430a,b, 432a,b)은 SMA 와이어(412a,b)의 견인력에 대항하여 작용하도록 사용되며, 활주 베어링(410a-d) 상에 이동 부재(422)를 보유하도록 구성된다. 도 5는 도 4에 도시된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다. 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 SMA 와이어(412a,b)가 활성화될 때, 이동 부재(422)의 x-축 및 y-축의 방향으로의 움직임이 생성된다.

[0021]

도 6은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 중심설정 스프링을 도시한다. 중심설정 스프링(602)은 부재의 움직임의 제2 방향, 예컨대 y-축과 정렬된 제2 성형 스프링 아암(604a)을 포함한다. 또한, 중심설정 스프링(602)은 부재의 움직임의 제2 방향, 예컨대 y-축과 정렬된 제2 성형 스프링 아암(604b)을 포함한다. 다양한 실시예에 따르면, 제1 성형 스프링 아암(604a) 및 제2 성형 스프링 아암(608b)은 90도 성형 스프링 아암이어서, 제1 성형 스프링 아암(604a) 및 제2 성형 스프링 아암(604b)의 길이방향 축은 90도 각도를 형성한다. 스프링 아암은 이동 부재 또는 정지 부재 중 하나와 일체로 형성되고 동일한 재료로 형성된다. 제1 성형 스프링 아암(604a) 및 제2 성형 스프링 아암(604b)을 90도 성형 스프링 아암으로 형성하는 것은 스프링의 강성을 낮추는 것을 돕는다. 제1 성형 스프링 아암(604a)과 제2 성형 스프링 아암(604b)은 성형되지 않은 코너 섹션(608)을 통해 서로 결합된다. 성형되지 않은 코너 섹션(608)은 와이어 크립프에 부착된 SMA 와이어에 간극을 제공하도록 구성된다. 또한, 중심설정 스프링(602)은 스프링 푸트(606)를 포함한다. 스프링 푸트(606)는 인접한 부재에 부착되도록 형성된다. 예를 들어, 이동 부재의 성형 스프링 아암의 스프링 푸트(606)는 정지 부재에 부착되고 정지 부재의 성형 스프링의 스프링 푸트(606)는 이동 부재에 부착된다.

[0022]

도 7은 일 실시예에 따른 4개의 SMA 와이어를 포함하는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 이동 부재(722) 상에 배치 및 부착된 이미지 센서(708)를 갖도록 구성된다. 이동 부재(722)는 SMA 와이어(712a-d)를 이동 부재(722)에 부착하기 위한 와이어 크립프(704a-d)를 포함한다. SMA 와이어(712a-d)는 이동 부재(722)와 정지 부재(724) 사이에 위치한다. 정지 부재(724)는 SMA 와이어(712a-d)를 정지 부재(724)에 부착하기 위한 와이어 크립프(716a-d)를 포함한다. SMA 와이어(712a-d)는 십자형이지만 서로 평행하게 오프셋되도록 배향되게 구성되고 와이어 크립프는 이동 부재(722) 및 정지 부재(724) 각각의 각 모서리에 있다. 2개의 평행한 SMA 와이어는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 제1 코너에서 제2 코너로 연장하여 정지 크립프에 하나, 이동 크립프에 하나로, 각각의 크립프에 부착된다. 한 쌍의 각 와이어는 활성화될 때 반대 방향 운동을 제공하도록 구성된다. 따라서 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 중앙 위치로 다시 당기기 위해 중심설정 스프링을 사용할 필요성을 제거한다. SMA 와이어(712a-d)는 서로에 대해 당겨지도록 구성된다. 견인력의 바이어스가 운동을 야기하고, 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 중앙 부분으로 다시 이동시키기를 원하는 경우, SMA 와이어 712a-d의 활성화 바이어스는 다른 쪽의 역으로 변경된다. 일부 실시예에 따른 정지 부재(724)는 또한 본원에 설명된 바와 같은 하나 이상의 활주 베어링(710a-d)을 포함한다. 다양한 실시예에 있어서, 본원에서 설명된 바와 같이, 이동 부재 와이어 크립프(704a-d) 및 정지 부재 와이어 크립프(716a-d) 중 임의의 것이 각각의 이동 부재(722) 및 정지 부재(724)로부터 오프셋되어 정지 부재(724) 및 이동 부재(722) 사이에서 SMA 와이어(712a-d)를 상이한 높이에 배치할 수 있다. 도 8은 도 7에 도시된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다. 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 SMA 와이어(712a-d)가 활성화될 때, 이동 부재(722)의 x-축 및 y-축의 방향으로의 움직임이 생성된다.

[0023]

도 9는 일 실시예에 따른 루프형 SMA 와이어를 포함하는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 이동 부재(922) 상에 배치 및 부착된 이미지 센서(908)를 갖도록 구성된다. 이동 부재(922)는 SMA 와이어(912a,b)를 이동 부재(922)에 부착하기 위한 와이어 크립프(904a,b)를 포함한다. SMA 와이어(912a,b)는 이동 부재(922)와 정지 부재(924) 사이에 위치한다. 정지 부재(924)는 SMA

와이어(912a,b)를 정지 부재(924)에 부착하기 위한 와이어 크립프(916a,b)를 포함한다. 일부 실시예에 따른 정지 부재(924)는 또한 본원에 설명된 바와 같은 하나 이상의 활주 베어링(910a-d)을 포함한다. 다양한 실시예에 따르면, 각각의 활주 베어링(910a-d)은 폴리 특징부를 갖도록 구성된다. 일부 실시예에서, 폴리 특징부는 하나 이상의 활주 베어링(910a-d)으로부터 분리되어 있다. 폴리 특징부는 하나 이상의 SMA 와이어(912a,b)가 본원에서 핀 특징부라고도 지칭되는 폴리 특징부 주위에 감겨지거나 결합하여 폴리 특징부 주위에서 자유롭게 활주할 수 있게 하도록 구성된다. 폴리 특징부는 이동 판(922)에서 움직임을 생성하도록 임의의 구성으로 배열될 수 있다. 활주 베어링과는 별도로 폴리 특징부는 접착제, 용접 및 본 기술 분야에 공지된 다른 기술을 사용하여 부재에 부착될 수 있다.

[0024] 다양한 실시예에 있어서, 본원에서 설명된 바와 같이, 이동 부재 와이어 크립프(904a,b) 및 정지 부재 와이어 크립프(916a,b) 중 임의의 것이 각각의 이동 부재(922) 및 정지 부재(924)로부터 오프셋되어 정지 부재(924) 및 이동 부재(922) 사이에서 SMA 와이어(912a,b)를 상이한 높이에 배치할 수 있다. 다른 실시예는 본원에서 설명된 것과 같은 중심설정 스프링으로 구성된다. 다양한 실시예는 또한 본원에 설명된 것과 같은 4개의 SMA 와이어 및 8개의 와이어 크립프를 포함할 수 있다. 도 10은 도 9에 도시된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다. 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 SMA 와이어(912a,b)가 활성화될 때, 이동 부재(922)의 x-축 및 y-축의 방향으로의 움직임이 생성된다.

[0025] 도 11의 (a) 및 도 11의 (b)는 일부 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 위한 루프형 SMA 와이어 구성을 도시한다. 도 11의 (a)는 2개의 SMA 와이어(1112a,b)를 갖는 4개의 폴리 특징부(1102a-d)를 도시한다. 제1 SMA 와이어(1112a)의 제1 단부는 정지 크립프라고도 지칭되는 정지 부재 상의 제1 와이어 크립프(1116a)에 부착된다. 제1 SMA 와이어(1112a)는 정지 부재 상의 제1 폴리 특징부(1102a) 및 정지 부재 상의 제2 폴리 특징부(1102b)(각각 정지 폴리 특징부라고도 지칭됨) 주위에 감겨진다. 제1 SMA 와이어(1112a)의 제2 단부는 이동 크립프라고도 지칭되는 이동 부재 상의 제2 와이어 크립프(1116b)에 부착된다. 이 구성은 전압, 전류 또는 열을 SMA 와이어에 인가하는 것을 비롯하여 본 기술 분야에 공지된 기술 같은 기술을 사용하여 SMA 와이어(1112a)가 활성화될 때 견인 운동을 초래한다.

[0026] 제2 SMA 와이어(1112b)의 제1 단부는 정지 크립프라고도 지칭되는 정지 부재 상의 제2 와이어 크립프(1116c)에 부착된다. 제2 SMA 와이어(1112b)는 정지 부재 상의 제3 폴리 특징부(1102c)(정지 폴리 특징부라고도 지칭됨) 및 이동 부재 상의 제4 폴리 특징부(1102d)(이동 폴리 특징부라고도 지칭됨) 주위에 감겨진다. 제2 SMA 와이어(1112b)의 제2 단부는 이동 크립프라고도 지칭되는 이동 부재 상의 제2 와이어 크립프(1116d)에 부착된다. 이 구성은 전압, 전류 또는 열을 SMA 와이어에 인가하는 것을 비롯하여 본 기술 분야에 공지된 기술 같은 기술을 사용하여 SMA 와이어(1112a)가 활성화될 때 추진 운동을 초래한다.

[0027] 도 11의 (b)는 2개의 SMA 와이어(1114a,b)를 갖는 2개의 폴리 특징부(1104a,b)를 도시한다. 제1 SMA 와이어(1114a)의 제1 단부는 정지 크립프라고도 지칭되는 정지 부재 상의 제1 와이어 크립프(1118a)에 부착된다. 제1 SMA 와이어(1114a)는 정지 부재(정지 폴리 특징부라고도 지칭됨) 상의 제1 폴리 특징부(1104a) 주위에 감겨진다. 제1 SMA 와이어(1114a)의 제2 단부는 이동 크립프라고도 지칭되는 이동 부재 상의 제2 와이어 크립프(1118b)에 부착된다. 이 구성은 전압, 전류 또는 열을 SMA 와이어에 인가하는 것을 비롯하여 본 기술 분야에 공지된 기술 같은 기술을 사용하여 SMA 와이어(1114a)가 활성화될 때 추진 운동을 초래한다.

[0028] 제2 SMA 와이어(1114b)의 제1 단부는 정지 크립프라고도 지칭되는 정지 부재 상의 제2 와이어 크립프(1118c)에 부착된다. 제2 SMA 와이어(1114b)는 이동 부재 상의 제2 폴리 특징부(1104b)(이동 폴리 특징부라고도 지칭됨) 주위에 감겨진다. 제2 SMA 와이어(1114b)의 제2 단부는 이동 크립프라고도 지칭되는 이동 부재 상의 제2 와이어 크립프(1118d)에 부착된다. 이 구성은 전압, 전류 또는 열을 SMA 와이어에 인가하는 것을 비롯하여 본 기술 분야에 공지된 기술 같은 기술을 사용하여 SMA 와이어(1114b)가 활성화될 때 견인 운동을 초래한다.

[0029] 도 11의 (a) 및 도 11의 (b)에 도시된 하나 이상의 SMA 와이어 및 폴리 특징부 구성은 일부 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 사용하여, 길이방향 축 및 위도방향 축을 따르는 방향으로, 예를 들어, x-축 및 y-축 방향으로 이동 부재를 이동시킬 수 있다. 따라서, 이동 부재에 장착된 이미지 센서는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 포함하는 카메라 시스템의 움직임을 초래하는 임의의 외력을 상쇄하도록 이동될 수 있다.

[0030] 도 12는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 단면을 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 이동 부재(1222) 상에 배치 및 부착된 이미지 센서를 갖도록 구성된다. 이동 부재(1222)는 SMA 와이어(1212a,b)를 이동 부재(1222)에 부착하기 위한 와이어 크립프(1204a,b)를 포함한다. SMA 와이어

(1212a,b)는 이동 부재(1222)와 정지 부재(1224) 사이에 위치한다. 정지 부재(1224)는 SMA 와이어(1212a,b)를 정지 부재(1224)에 부착하기 위한 와이어 크립프(1216a,b)를 포함한다. 일부 실시예에 따른 정지 부재(1224)는 또한 본원에 설명된 바와 같은 하나 이상의 활주 베어링(1210)을 포함한다. 임의의 수의 활주 베어링(1210)이 사용될 수 있고 임의의 구성이 사용될 수 있다.

[0031] 본원에 설명된 바와 같이, 하나 이상의 이동 부재 와이어 크립프(1204a,b) 및 정지 부재 와이어 크립프(1216a,b)는 각각의 이동 부재(1222) 및 정지 부재(1224) 중 하나 또는 둘 모두로부터 오프셋되어 SMA 와이어(1212a,b)가 접촉하지 않도록 정지 부재(1224)와 이동 부재(1222) 사이에서 상이한 높이 또는 z-축 오프셋으로 SMA 와이어(1212a,b)를 배치할 수 있다. 도 12의 단면에 도시된 바와 같이, 이동 부재(1222) 상의 제1 와이어 크립프(1204a)는 이동 부재(1222)의 면(1230)에 수직인 축에서 이동 부재(1222) 상의 제2 와이어 크립프(1204b)로부터 오프셋을 갖도록, 예를 들어, z-축의 방향으로의 오프셋을 갖도록 형성된다. 와이어 크립프(1204a,b) 내의 오프셋은 SMA 와이어(1212a,b)의 와이어 오프셋(1240)을 초래한다. 이 오프셋은 SMA 와이어(1212a,b) 중 하나 또는 모두의 활성화 동안 SMA 와이어(1212a,b)가 서로 간섭하는 것을 방지하기 위해 사용될 수 있다.

[0032] 도 13은 일 실시예에 따른 정사각형 와이어 센서 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 이동 부재(1322) 상에 배치 및 부착된 이미지 센서(1308)를 갖도록 구성된다. 이동 부재(1322)는 SMA 와이어(1312a-d)를 이동 부재(1322)에 부착하기 위한 와이어 크립프(1304a-d)를 포함한다. SMA 와이어(1312a-d)는 이동 부재(1322)와 정지 부재(1324) 사이에 위치한다. 정지 부재(1324)는 SMA 와이어(1312a-d)를 정지 부재(1324)에 부착하기 위한 와이어 크립프(1316a-d)를 포함한다. 정지 부재(1324)는 일부 실시예에 따라 하나 이상의 활주 베어링(1310a-c)을 또한 포함한다. 임의의 수의 활주 베어링(1310a-c)이 사용될 수 있다. 일부 실시예에는 3개의 활주 베어링(1310a-c)을 포함한다. 활주 베어링(1310a-c)은 저 마찰 재료로 제조되어 이동 부재(1322)와 활주 부재(1324) 사이의 상대 활주를 더 양호하게 가능하게 할 수 있다. 일부 실시예에서, 활주 베어링(1310a-c)은 볼 베어링을 수용하기 위한 특징이 정지 부재(1324) 상에 형성되어 있는 볼 베어링이다.

[0033] 정사각형 와이어 센서 조립체는 다양한 실시예에 따라 정사각형 와이어 센서 조립체의 둘레에 장착된 4개의 SMA 와이어(1312a-d)를 갖도록 구성된다. 4개의 SMA 와이어(1312a-d)는 서로를 견인하여 이동 부재(1322)를 중앙 위치로 복귀시킨다. SMA 와이어(1312a-d)가 둘레에 장착되면 이동 부재와 정지 부재 사이에 SMA 와이어를 갖는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체보다 이동 부재(1322)가 정지 부재(1324)에 더 가깝게 배치될 수 있게 한다. 따라서, 더 얇은 카메라 프로파일의 달성될 수 있다. 또한, 일부 실시예에 있어서, 이동 부재(1322)의 중심부(1342)는 z-높이 공간으로도 지칭되는(예를 들어, 이동 부재 내의 리세스 또는 포켓 내에 있는) 정지 부재(1324) 내의 공극(1344) 내에 끼워지도록 구성된다. 정사각형 와이어 센서 조립체의 일부 실시예는 선택적인 베이스 부재(1340)를 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 중심부(1342)는 베이스 부재(1340) 내에 형성된 공극(1346) 내에 끼워지도록 구성될 수 있다.

[0034] 일부 실시예에 따른 정사각형 와이어 센서 조립체는 스프링 아암(1348a,b)을 선택적으로 포함한다. 스프링 아암(1348a,b)은 이동 부재(1322) 상에 형성되고 이동 부재(1322)의 중심설정을 돕도록 구성되고 또한 활주 베어링(1310a-c)에 대해 이동 부재(1342)를 보유하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 스프링 아암(1348a,b)은 SMA 와이어(1312a-d)가 활성화되지 않을 때 이동 부재를 정사각형 와이어 센서 조립체의 중앙 위치로 이동시키는 것을 돕도록 구성된다. 일 실시예에서, 스프링 아암(1348a,b)은 아치형 부분을 포함하고 이동 부재(1342)와 정지 부재(1344) 사이에서 연장되도록 구성된다.

[0035] 도 14는 도 13에 도시된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다. 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 SMA 와이어(1312a-d)가 활성화될 때, 이동 부재(1322)의 x-축 및 y-축의 방향으로의 움직임이 생성된다. 일부 실시예에서, SMA 와이어(1312a-d)의 각각의 평행 쌍에 상이한 파워가 제공되어 부재(1322)를 x-축 및 y-축의 방향으로 이동시킨다.

[0036] 도 15는 일 실시예에 따른 공형 센서 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 이동 부재(1522) 상에 배치 및 부착된 이미지 센서(1508)를 갖도록 구성된다. 이동 부재(1522)는 이동 부재(1522)의 외부 코너에 위치된, 본원에서 폴리 특징부로도 지칭되는 핀 특징부(1504a-d)를 포함한다. 핀 특징부(1504a-d)는 핀 특징부(1504a-d) 주위에 감겨진 4개의 SMA 와이어(1512a-d) 중 적어도 하나를 갖도록 구성된다. SMA 와이어(1512a-d)는 정지 부재(1524)의 둘레에 위치한다. 정지 부재(1524)는 와이어 크립프(1516a-h) 사이에서 4개의 SMA 와이어(1512a-d)를 부착하기 위한 8개의 와이어 크립프(1516a-h)를 포함한다. 일부 실시예에 따른 정지 부재(1524)는 또한 하나 이상의 활주 베어링(1510a-d)을 포함

한다. 임의의 수의 활주 베어링(1510a-d)이 사용될 수 있다. 일부 실시예에는 3개의 활주 베어링(1510a-d)을 포함한다. 활주 베어링(1510a-c)은 저 마찰 재료로 제조되어 이동 부재(1522)와 활주 부재(1524) 사이의 상대 활주를 보다 양호하게 가능하게 할 수 있다. 일부 실시예에서, 활주 베어링(1510a-d)은 볼 베어링을 수용하기 위한 특징이 정지 부재(1524) 상에 형성되어 있는 볼 베어링이다.

[0037] 공형 센서 조립체는 다양한 실시예에 따라 공형 센서 조립체의 둘레에 장착된 4개의 SMA 와이어(1512a-d)를 갖도록 구성된다. 4개의 SMA 와이어(1512a-d)는 서로를 견인하여 이동 부재(1522)를 중앙 위치로 복귀시킨다. SMA 와이어(1512a-d)가 둘레에 장착되면 이동 부재와 정지 부재 사이에 SMA 와이어를 갖는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체보다 이동 부재(1522)가 정지 부재(1524)에 더 가깝게 배치될 수 있게 한다. 따라서, 더 얇은 카메라 프로파일이 달성될 수 있다.

[0038] 도 16은 도 15에 도시된 공형 센서 조립체의 사시도를 도시한다. 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 SMA 와이어(1512a-d)가 활성화될 때, 이동 부재(1522)의 x-축 및 y-축의 방향으로의 움직임이 생성된다. 일부 실시예에 따르면, SMA 와이어(1512a-d)가 활성화 및 수축될 때, SMA 와이어(1512a-d)는 그것이 주위에 감겨지는 핀 특징부에 수직력을 인가한다. SMA 와이어가 주위에 감겨진 각각의 핀 특징부(1504a-d) 상에 작용하는 4개의 SMA 와이어(1512a-d) 사이의 다양한 양의 인가된 힘은 이동 부재(1522)를 x-축 및 y-축의 방향으로 이동시키는데 사용된다. 각각의 핀 특징부(1504a-d) 주위에 SMA 와이어(1512a-d) 랩(wrap)을 가짐으로써 SMA 와이어(1512a-d)의 길이를 증가시키고, 이는 스트로크를 증가시킨다. 와이어가 활성화될 때 SMA 와이어(1512a-d)가 길이가 수축함에 따라 스트로크의 증가로 인해 이동 판이 증가된 양의 거리를 이동하게 될 것이다.

[0039] 도 17은 일 실시예에 따른 바이메탈 작동기로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 이동 부재(1722) 상에 배치 및 부착된 이미지 센서를 갖도록 구성된다. 이동 부재(1722)는 이동 부재(1722)의 외부에 위치한 스프링 아암(1704a-d)을 포함한다. 다양한 실시예에 따른 스프링 아암(1704a-d)은 각각의 스트러트(1706a-d)를 통해 이동 부재(1722)와 결합된다. SMA 재료(1708a-d)와 같은 SMA 요소가 각각의 스프링 아암(1704a-d)에 적용된다. SMA 재료(1708a-d)는 접착제, 솔더, 레이저 용접, 저항 용접, 및 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 다른 기술을 사용하여 스프링 아암(1704a-d)에 부착된다. 스테인리스 강과 같은 전도성 재료로 형성된 스프링 아암(1704a-d)을 포함하는 일부 실시예에 있어서, SMA 재료(1708a-d)는 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 스프링 아암(1704a-d) 상에 형성된 절연 층 상에 배치된다. 다른 실시예에서, SMA 재료는 SMA 재료의 단부에서만 스프링 아암에 전기적으로 및 구조적으로 부착될 수 있고 SMA 재료의 중심 영역에서는 스프링 아암으로부터 유리되어 있다. 중심 영역에서 유리되어 있다는 것은 작동 동안 스프링 아암이 원호 형상으로 굴곡될 작동 동안 SMA 재료가 직선으로 당겨질 수 있게 한다. 스프링 아암에는 활성화라고도 지칭되는 작동을 위해 SMA 재료를 통해 파워를 유도하는 전기 회로가 포함될 수 있다.

[0040] SMA 재료(1708a-d)는 스프링 아암(1704a-d)의 어느 한 측면, 즉 스프링 아암(1704a-d)의 이동 부재(1722)를 향한 측면 또는 스프링 아암(1704a-d)의 이동 부재(1722)로부터 멀어지는 방향을 향한 면에 적용될 수 있다. 일부 실시예에서, SMA 재료(1708a-d)는 스프링 아암(1704a-d)의 양 측면에 적용된다.

[0041] 가열될 때 SMA 재료(1708a-d)는 스프링 아암(1704a-d)을 굴곡시켜 x-축 및 y-축의 방향으로 이동 부재(1722)의 움직임을 초래할 것이다. 제어기는 스프링 아암(1704a-d) 중 하나 이상을 SMA 재료에 조정된 파워를 인가하여 이동 부재(1722)의 x-축 및 y-축에서의 완전한 운동을 제공하는 데 사용될 수 있다. 도 18은 본 기술 분야에 공지된 기술을 사용하여 SMA 재료가 가열되고 저온 상태에서 고온 상태로, 그 후 다시 저온 상태로 경과될 때의 SMA 재료의 예시적인 움직임을 도시한다. 예를 들어, SMA 재료(1704a-d)는 전류로 가열될 수 있다.

[0042] 스프링 아암(1704a-d)은 또한 정지 발부(1710a-d)를 포함한다. 정지 발부(1710a-d)는 SMA 재료(1704a-d)가 활성화될 때 이동 부재(1722)가 정지 부재에 대해 이동하도록 정지 부재에 부착되게 구성된다.

[0043] 도 19는 일 실시예에 따른 바이메탈 작동기로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다. 도 17을 참조로 설명된 바이메탈 작동기와 유사하게, 바이메탈 작동기는 서로 90°로 형성된 4개의 스프링 아암을 포함한다. 이는 x-축 및 y-축의 방향으로의 움직임에 대한 낮은 저항을 위해 x-축 및 y-축 방향의 그 강성도를 감소시키고 이동에 이동 부재(1922)에 수직인 축인 z-축 방향으로 높은 강성도를 제공한다. 다양한 실시예에서, 스프링 아암은 넓게 형성된다. 이 넓은 스프링 아암은 스프링 아암의 상단에 많은 트레이스가 형성되도록 한다. 일부 실시예에 있어서, 각각의 스프링 아암은 각각의 스프링 아암의 단부에 8개의 트레이스 및 8개의 고정 전기 패드를 포함하여 총 32개의 트레이스를 포함한다. 그러나, 임의의 수의 트레이스 및 전기 패드가 스프링 아암 트레이스 상에 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 트레이스는 이미지 센서에 연결하기 위해

이동 부재(1922)의 중심을 향해 라우팅된다. 도 19는 연속적으로 형성된 90도 단면의 스프링 아암을 도시한다. 다른 실시예는 스프링 아암의 작동 길이를 따라 성형되지 않은 섹션에 의해 분리된 90도 성형 섹션의 다중 섹션으로 형성된 스프링 아암을 포함한다. 도 20은 실시예에 따른 바이메탈 작동기를 평탄한 예비 성형 상태로 도시한다. 바이메탈 작동기는 도 17 및 도 19를 참조하여 설명한 바이메탈 작동기와 유사하다. 바이메탈 작동기의 최종 형태는 평탄한 상태에서부터 도 17 및 도 19에 도시된 것과 같은 바이메탈 작동기를 형성하도록 형성된다.

[0044] 도 21은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체용 하프 배럴 롤 인터포저를 도시한다. 일부 실시예에 따른 하프 배럴 롤 인터포저는 본원에 설명된 것과 같은 이동 부재에 통합된다. 다른 실시예에서, 하프 배럴 롤 인터포저는 이동 부재와 별개의 구성요소이며 이동 부재에 부착되도록 구성된다. 하프 배럴 롤 인터포저는 하나 이상의 가요성 회로를 포함하며, 가요성 회로 각각은 측면으로부터 돌출되어 180도 굴곡된 다수의 트레이스를 갖는다. 180도 굴곡부는 이동 부재를 x-축 및 y-축을 따른 방향으로 이동하도록 유연해지게 한다. 일부 실시예에서, 180도 굴곡 형태 라인은 x 및 y-축에 대해 45도 각도일 수 있다. 이는 x-축과 y-축 모두에서의 움직임에서 낮고 균일한 저항을 제공한다. 가요성 회로상의 회로 트레이스는 하프 배럴 롤 인터포저 상단의 이미지 센서 주위에 위치된 패드에 연결된다. 가요성 회로는 x-축 및 y-축방향으로의 움직임 동안 롤링 및 비틀림되도록 구성된다. 가요성 회로는 하프 배럴 롤 인터포저 아래의 정지 회로에 연결하기 위한 패드를 포함한다. 또한, 본원에서 설명된 것과 같은 SMA 와이어 및 스프링 아암은 하프 배럴 롤 인터포저에 통합될 수 있다. 도 22는 도 21에 도시된 것과 같은 하프 배럴 롤 인터포저의 최종 상태로 형성되기 이전의 평탄한 상태의 하프 배럴 롤 인터포저를 도시한다.

[0045] 도 23은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 위한 45도 경사진 굴곡부를 포함하는 인터포저를 도시한다. 인터포저는 본원에 설명된 것과 같은 4개의 가요성 회로를 포함하며 이들은 일 측면으로부터 돌출되어 있다. 가요성 회로는 이동 부재의 평면에서 x-축 및 y-축에 대해 45도 형태 라인에서 형성된다. 일부 실시예에서, 가요성 회로는 굴곡 영역에서 가요성 회로의 두께가 감소되어 x-축 및 y-축의 강성도를 추가로 감소시키고, 이는 x-축 및 y-축의 방향으로의 보다 용이한 움직임을 제공한다. 도 24는 본원에 설명된 것과 같은 인터포저의 4 측면으로부터 돌출하는 가요성 회로를 갖는 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 위한 45도 경사진 굴곡부를 포함하는 인터포저를 도시한다. 인터포저는 가요성 회로가 인터포저의 1 내지 4 측면으로부터 돌출하도록 구성될 수 있다. 도 25는 도 24에 도시된 것과 같은 인터포저의 최종 상태로 형성되기 전에 평탄한 상태로 인터포저의 4 측면으로부터 돌출하는 가요성 회로를 갖는 인터포저를 도시한다.

[0046] 도 26은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 히트 싱크 특징을 포함하는 이동 부재의 저부측을 도시한다. 히트 싱크 특징부(2502)는 이미지 센서(2508)가 이동 부재(2522)에 부착되는 면적 아래에 위치되고 이미지 센서(2508) 주위의 영역으로부터 열을 제거하는 것을 돕도록 구성된다. 히트 싱크 특징부(2502)는 다양한 설계의 금속 에칭 또는 스탬핑 홈에 의해 생성될 수 있다. 히트 싱크 특징부는 또한 전도성 접착제 또는 솔더로 이동 부재의 저부측에 부착된 별도의 고 전도성 재료를 포함할 수 있다. 고 전도성 도금 금속은 이미지 센서가 부착된 이동 부재의 상단 및/또는 저부측에 있을 수 있다. 일부 실시예에서, 비아가 이동 부재에 형성될 수 있어, 고 전도성 도금 금속은 상단측으로부터 저부측 히트 싱크 특징부로 열을 보다 효율적으로 전도시킬 수 있다. 도 27은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 히트 싱크 특징을 포함하는 이동 부재의 저부로부터의 단면도를 도시한다. 도 28은 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 히트 싱크 특징 및 전도성 도금(2510)을 포함하는 이동 부재의 상단으로부터의 단면도를 도시한다. 전도성 도금(2510)은 금, 니켈, 구리 또는 이미지 센서(2508)로부터 열을 전도하는 것을 돕는 다른 재료일 수 있다. 히트 싱크 특징에 추가로, 일부 실시예에 따르면, 이동 부재(2522)는 이동 부재(2522) 내에 형성된 비아를 포함하여, 전도성 도금(2510)이 상단측으로부터 저부측 히트 싱크 특징부(2502)로 열을 더 효율적으로 전도할 수 있다.

[0047] 도 29는 비아 및 전도성 도금을 포함하는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 이동 부재를 도시한다. 비아(2802)는 이미지 센서(2808)로부터 멀어지는 열 경로를 생성하기 위해 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 이동 부재(2822)의 베이스 금속에 형성된다. 일부 실시예에서, 비아(2802)는 이미지 센서(2808)의 위치 아래에 형성된다. 전도성 도금(2810)은 이동 부재(2822)의 상단 및 저부측과 비아(2802) 내에 배치되어 이미지 센서(2808)로부터 멀어지는 열 경로를 형성한다.

[0048] 도 30은 하나 이상의 홀 센서를 포함하는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 본원에 설명된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 이미지 센서(2908)를 이동시키도록 구성된 이동 부재(2922) 및 정지 부재(2924)를 포함한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는

또한 이동 부재(2922) 상에 배치된 하나 이상의 홀 센서(2904)를 포함한다. 하나 이상의 자석(2906)은 각각의 홀 센서(2904) 근방의 정지 부재(2924) 상에 배치된다. 일부 실시예에서, 홀 센서(2904)는 자동 초점 조립체에 사용되는 자석 근방의 이동 부재(2922) 상에 위치된다. 다른 실시예는 정지 부재(2924)에 부착된 하나 이상의 홀 센서 및 이동 부재(2922)에 부착된 하나 이상의 자석을 포함한다. 정지 부재(2924)에 대한 이동 부재(2922)의 위치는 본 기술 분야에 공지된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 하나 이상의 홀 센서(2904)를 사용하여 하나 이상의 자석(2906)에 의해 생성된 자기장의 강도의 변화를 감지함으로써 결정된다.

[0049] 도 31은 움직임 센서로서 하나 이상의 커패시턴스 프로브를 포함하는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 본원에 설명된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 이미지 센서(3008)를 이동시키도록 구성된 이동 부재(3022) 및 정지 부재(3024)를 포함한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 또한 하나 이상의 커패시턴스 프로브를 포함한다. 커패시턴스 프로브는 이동 부재(3022) 상에 형성된 제1 부분(3004) 및 정지 부재(3024) 상에 형성된 제2 부분(3006)을 구비한다. 용량성 프로브의 제1 부분(3004) 및 제2 부분(3006)은 구리 및 금 도금과 같은 전도성 재료로 형성된다. 제1 부분(3004) 및 제2 부분(3006)은 원형, 직사각형 또는 삼각형 형상일 수 있다. 형상은 이동 부재(3022)가 다른 방향에 대해 한 방향으로 이동할 때 보여지는 커패시턴스 변화의 양을 증가시키도록 설계될 수 있다. 따라서 하나의 커패시턴스 프로브는 x-축을 따른 운동만 감지하도록 설계되고 다른 커패시턴스 프로브는 y-축을 따른 운동을 감지할 수 있다. 운동은 제1 부분(3004)과 제2 부분(3006) 사이의 중첩 면적의 변화를 생성함으로써 결정된다. 예를 들어, 더 많은 커패시턴스는 정지 부재(3024)에 대해 한 방향으로 이동하는 이동 부재(3022)를 의미한다. 도 32에 도시된 바와 같이, 더 적은 커패시턴스는 정지 부재(3024)에 대해 반대 방향으로 이동하는 이동 부재(3022)를 의미한다. 도 33에 도시된 바와 같이, 제1 부분(3004 및 3006)의 중첩 면적이 각각의 커패시터 프로브에 대해 동일할 때, 대략 동일한 커패시턴스는 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 공칭 또는 중앙 위치를 나타낸다.

[0050] 실시예에 따르면, 전기 리드 또는 트레이스는 가요성 회로 또는 커넥터를 사용하여 커패시턴스 프로브의 제1 부분(3004) 및 제2 부분(3006)에 연결된다. 이동 부재(3022)와 정지 부재(3024) 사이의 거리는 원하는 공칭 커패시턴스 값에 대해 조절될 수 있다. 커패시터 프로브의 2개의 판 사이의 거리가 감소되면 커패시턴스가 커질 것이다. 이 거리는 그후 이동 부재(3022)가 x-축 및 y-축의 방향으로 이동함에 따라 일정하게 유지될 것이다.

[0051] 도 34는 움직임 센서로서 변형계를 포함하는 일 실시예에 따른 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체를 도시한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 본원에 설명된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 이미지 센서를 이동시키도록 구성된 본원에 설명된 실시예에 따른 스프링 아암을 포함하는 이동 부재(3322)를 포함한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 하나 이상의 스프링 아암에 부착된 하나 이상의 변형계 센서(3304)를 포함한다. 일부 실시예에서, 변형계 센서(3304)는 스프링 아암의 고 응력 영역에 부착된다. 이동 부재(3322)가 이동할 때, 스프링 아암은 그에 부착된 또는 그 상단에 구축된 변형계에 의해 측정될 수 있는 변형률을 가질 것이다. 다수의 계기에서 다양한 양의 변형률을 판독함으로써 예를 들어, 알고리즘을 갖는 제어기를 사용하여 전체 x/y 위치를 결정할 수 있다. 이러한 변형계 센서(3322)는 Bennin 등의 미국 특허 제8,941,951호 및 Evans 등의 미국 특허 제5,862,015호에 설명된 것들과 같은 프로세스에 의해 제조된, 그와 유사한 것들을 포함한다.

[0052] 움직임 센서의 또 다른 구현예는 이미지 제어기 추적 알고리즘과 함께 렌즈 기점을 사용하는 피드백 위치 센서를 포함한다. 일부 실시예에 따르면, 렌즈는 x-축 및 y-축의 방향으로 정지되어 있다. 이미지 센서가 관찰할 수 있는 카메라 시스템의 렌즈 중 하나에 마크 또는 기점이 형성된다. 예를 들어, 기점은 렌즈의 원거리 에지 상에, 따라서, 이미지 센서의 이미지 원의 원거리 에지 상에, 그리고, 저장된 사진의 잘려진 이미지의 영역에 있을 수 있다. 또 다른 예는 이미지 센서의 감지 범위 내에 있는 렌즈 이외의 카메라 시스템의 구조에 기점을 갖는 것을 포함한다. 카메라의 제어기는 센서의 어느 픽셀을 사용하는 지 결정하기 위해 하나 이상의 기점의 위치를 추적하도록 구성된다. 하나 이상의 기점의 위치는 제어기를 통해 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체로 피드백되어 위치 보정을 수행하기 위해 조립체를 이동시킨다.

[0053] 도 35는 일 실시예에 따른 바이메탈 작동기로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다. 이러한 바이메탈 작동기는 움직임 센서로서 센서 이동 트레이스를 갖는 통합 SMA 바이모프 X/Y 작동기이다. 도 35에 도시된 바와 같이, 통합 SMA 바이모프 X/Y 작동기는 통합 SMA 바이모프 X/Y 작동기(3504)의 각 코너에 2개의 SMA 작동기(3502)를 포함한다. 통합 SMA 바이모프 X/Y 작동기(3504)는 베이스 부재(3524) 상의 하나 이상의 활주 베어링(3510) 상에 놓이도록 구성된다. 임의의 수의 활주 베어링(3510)이 사용될 수 있다. 일부 실시예는 3개의 활주 베어링(3510)을 포함한다. 활주 베어링(3510)은 저 마찰 재료로 제조되어 통합 SMA 바이모프 X/Y 작동기(3504)와 베이스 부재(3524) 사이의 상대 활주를 보다 양호하게 가능하게 할

수 있다. 일부 실시예에서, 활주 베어링(3510)은 볼 베어링을 수용하기 위한 특징이 베이스 부재(3524) 상에 형성되어 있는 볼 베어링이다. 도 36은 도 35에 도시된 바이메탈 작동기로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다.

[0054] 도 37은 내부 레일 상의 바이모프 작동기(3504), 외부 레일 상의 가요성 트레이스 라우팅(3506) 및 본원에서 설명된 것 같은 움직임 센서를 포함하는 일 실시예에 따른 바이메탈 작동기의 단면을 도시한다. 트레이스 라우팅(3506)은 바이모프 작동기(3504)에 활성화 신호를 포함하는 전기 신호를 구성요소에 전송하도록 구성된다. 통합 SMA 바이모프 X/Y 작동기(3504)의 각 코너에 있는 바이모프 작동기(3504) 쌍은 본원에 설명된 기술을 사용하여 활성화될 때 도 38에 도시된 바와 같이 이동 부분(3602)을 생성하는 SMA 재료를 사용하여 형성된다. 도 38은 이동 부분(3602) 및 고정 부분(3604)을 포함하는 일 실시예에 따른 바이메탈 작동기의 평면도를 도시한다. 고정 부분은 베이스 부재(3524)에 부착된다. 고정 부분(3604)은 접착제 및 솔더를 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 기술에 의해 베이스 부재(3524)에 부착된다. 따라서, 이동 부분(3602)은 고정 부분(3604) 및 베이스 부재(3524)에 대하여 x-축 및 y-축의 방향으로 이동하도록 구성된다. 또한, 본원에 설명된 바와 같은 움직임 센서는 또한 통합 SMA 바이모프 X/Y 작동기(3504)에 통합된다. 도 39는 본 기술 분야에 공지된 것을 포함하는 예칭 및 퇴적 기술을 사용하여 통합 SMA 바이모프 X/Y 작동기를 형성하기 위한 레이아웃 패턴을 도시한다.

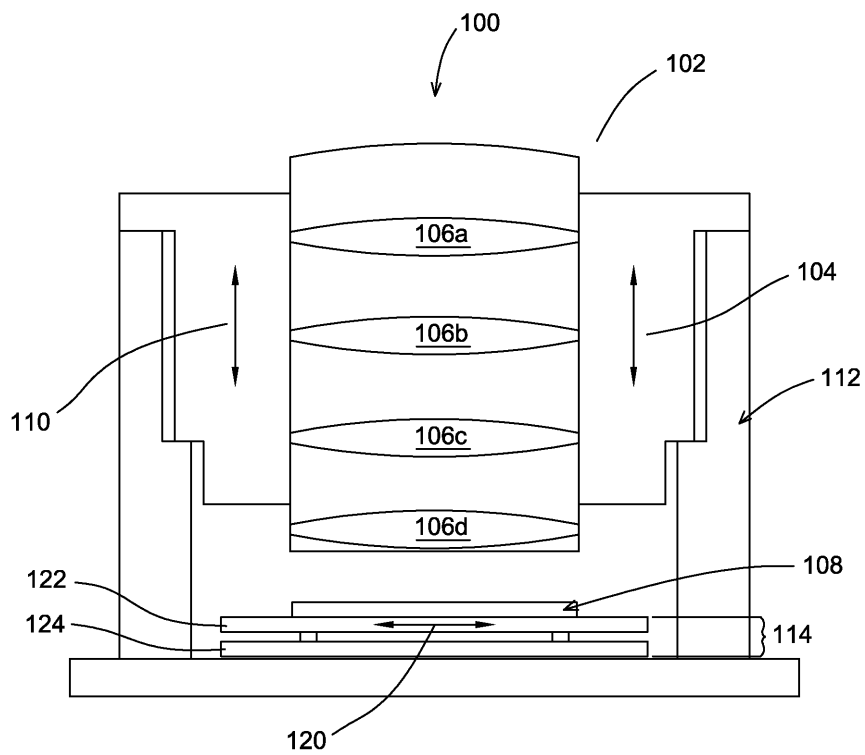
[0055] 도 40은 일 실시예에 따른 통합 SMA 작동기 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 분해도를 도시한다. 통합 SMA 작동기 조립체는 SMA 작동기 부재(4022)에 통합된 본원에 설명된 기술을 사용하는 와이어 크립프, 트레이스 및 센서를 포함한다. 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체는 SMA 작동기 부재(4022) 상에 배치되어 그에 부착된 이미지 센서를 갖도록 구성된다. SMA 작동기 부재(4022)는 4개의 SMA 와이어(4012)를 본원에 설명된 기술을 포함하는 기술을 사용하여 SMA 작동기 부재(4022)에 부착하기 위한 와이어 크립프(4004)를 포함한다. 일부 실시예에 따르면, 와이어 크립프(4004)는 하나 이상의 크립프 서브-조립체로서 구성되며, 여기서 각각의 크립프 서브-조립체는 정지 및 이동 크립프를 포함한다. SMA 작동기 부재(4022)는 베이스 부재(4024)에 부착되도록 구성된다. 일부 실시예에 따르면, 베이스 부재(4024)는 또한 본원에 설명된 바와 같은 하나 이상의 활주 베어링(4010)을 포함한다. 임의의 수의 활주 베어링(4010)이 사용될 수 있으며 임의의 구성이 가능하다.

[0056] 도 41은 도 40에 도시된 바와 같은 통합 SMA 작동기 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다. SMA 작동기 부재(4022)는 부재 상의 트레이스를 통해 전기 신호를 제공하기 위해 SMA 작동기 부재(4022)의 양 측면 상에 트레이스 종단 패드를 포함한다. 도 42는 일 실시예에 따른 통합 SMA 작동기 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 사시도를 도시한다. SMA 작동기는 본원에 설명된 것을 포함하는 기술을 사용하여 SMA 작동기를 중심설정하도록 구성된 스프링 아암 상에 형성된 트레이스 레일(4220)을 포함한다. 일부 실시예에 대한 트레이스 레일(4220)은 2개의 스프링 아암 각각에 16개의 트레이스를 포함한다. 도 43은 일 실시예에 따른 통합 SMA 작동기 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 측면도를 도시한다. 일부 실시예에 따른 트레이스 레일(4220)은 90도 각도로 형성되어 x-축 및 y-축의 방향으로 강성도를 감소시킨다. 도 44는 일 실시예에 따른 통합 SMA 작동기 조립체로서 구현된 광학 이미지 안정화 서스펜션 조립체의 단면을 도시한다. 통합 SMA 작동기는 이동 부분(4006) 및 고정 부분(4008)을 포함한다. 고정 부분(4008)은 베이스 부재(4024)에 부착된다. 고정 부분(4008)은 접착제 및 솔더를 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 기술에 의해 베이스 부재(4024)에 부착된다. 따라서, 이동 부분(4006)은 고정 부분(4008) 및 베이스 부재(4024)에 대하여 x-축 및 y-축의 방향으로 이동하도록 구성된다. 또한, 본원에 설명된 것들 같은 움직임 센서는 또한 통합 작동기에 통합된다.

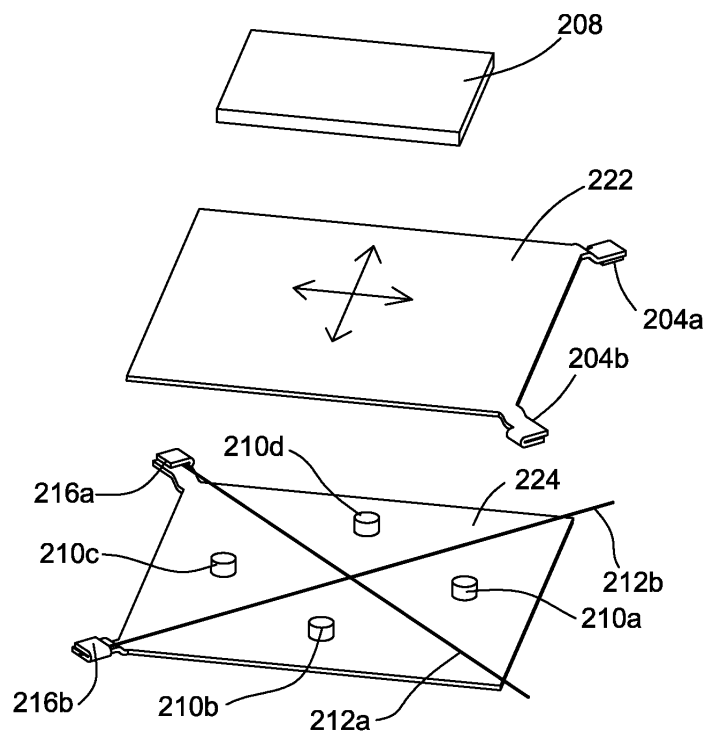
[0057] 본 발명이 상이한 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 기술 분야의 숙련자라면 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 형태 및 세부 사항을 변경할 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예를 들어, 이중 카메라 조립체로 설명되었지만, 본 발명의 다른 실시예는 3개 이상의 카메라를 위해 구성된다. 상이한 예시된 실시예의 특징은 여전히 다른 실시예에서 서로 조합될 수 있다. 따라서, 명세서 및 도면은 제한적인 의미라기보다는 예시적인 것으로 고려되어야 한다.

도면

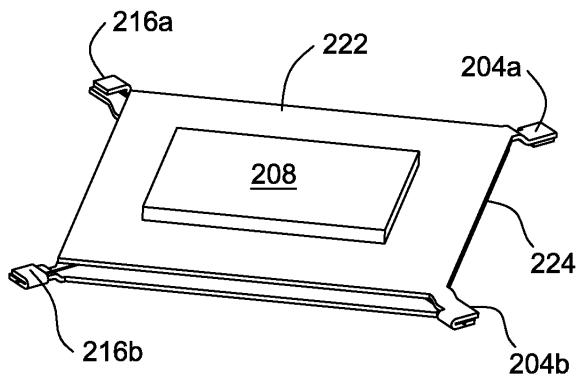
도면1



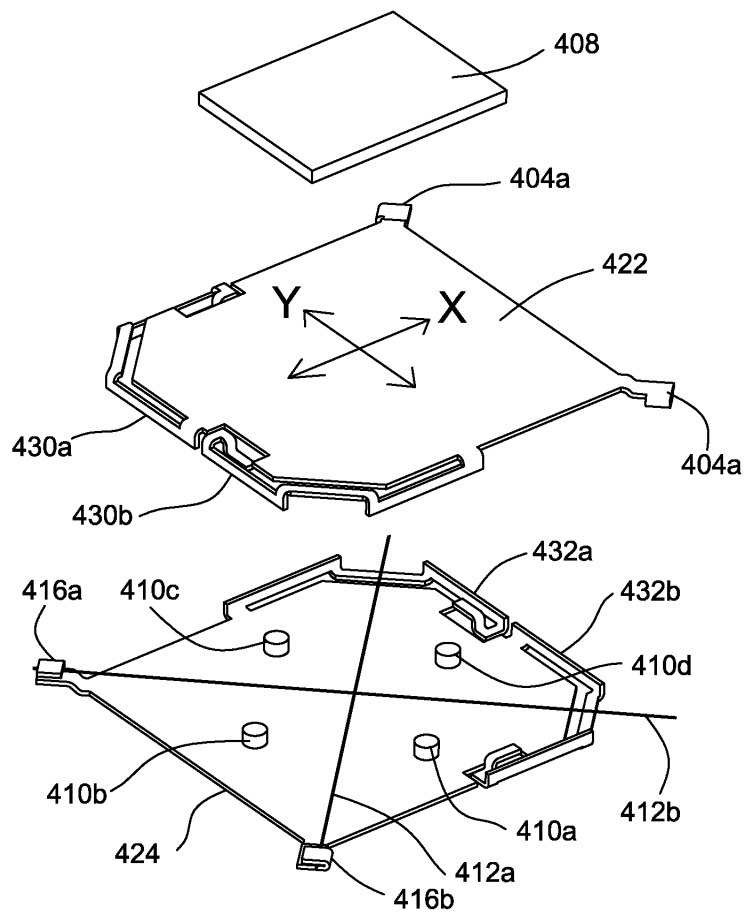
도면2



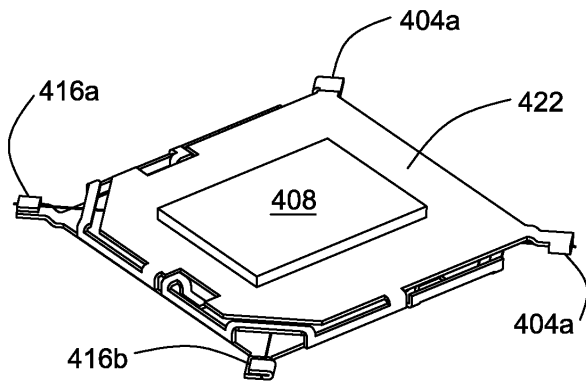
도면3



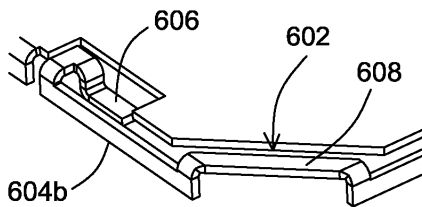
도면4



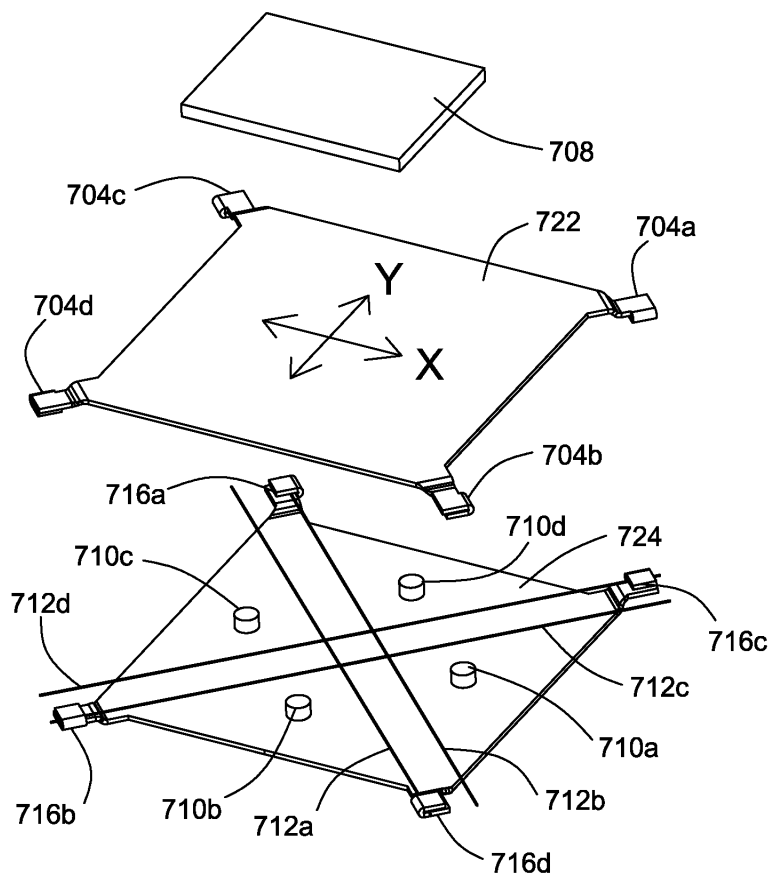
도면5



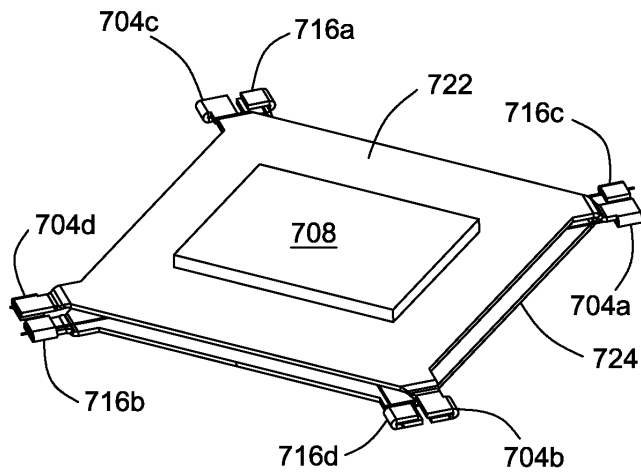
도면6



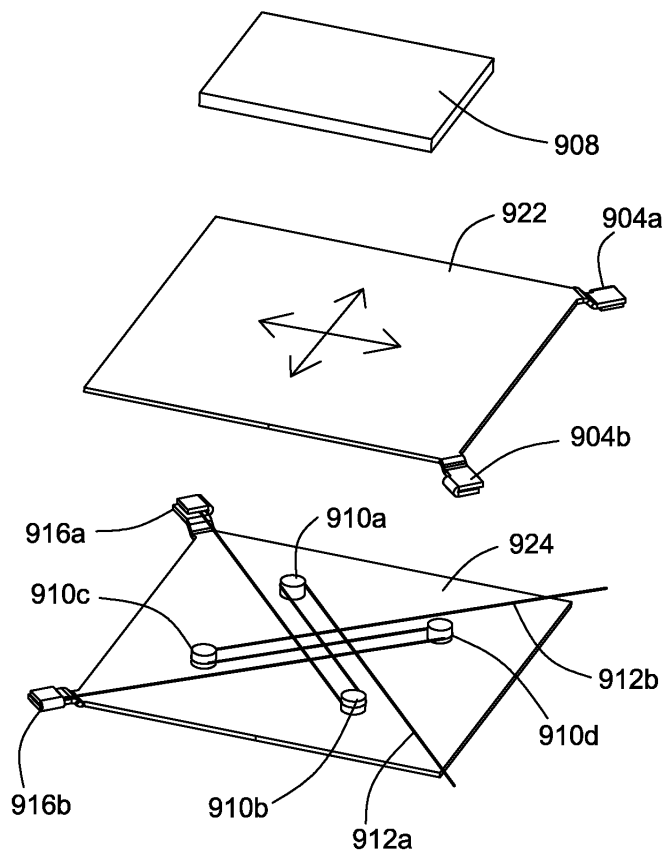
도면7



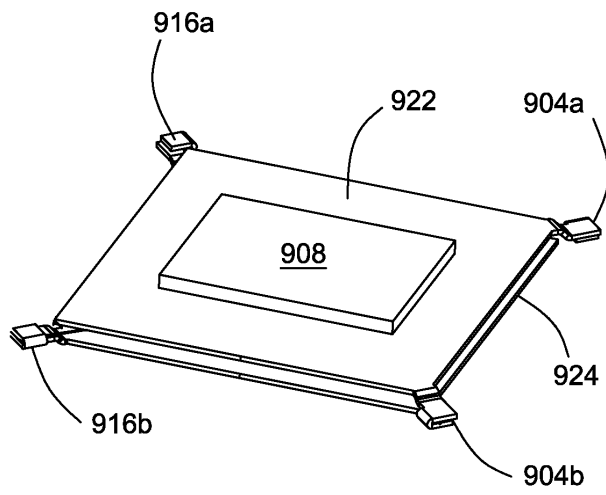
도면8

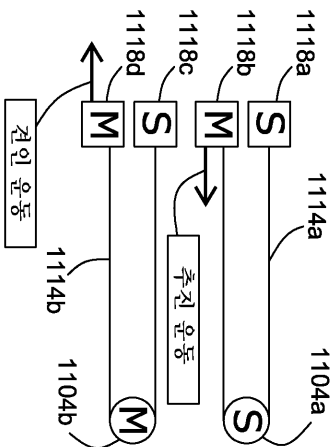
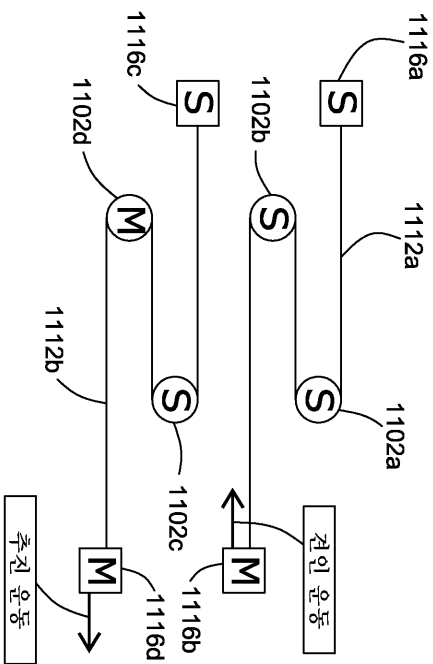
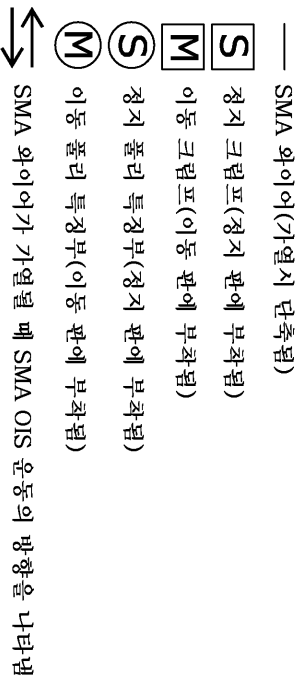


도면9

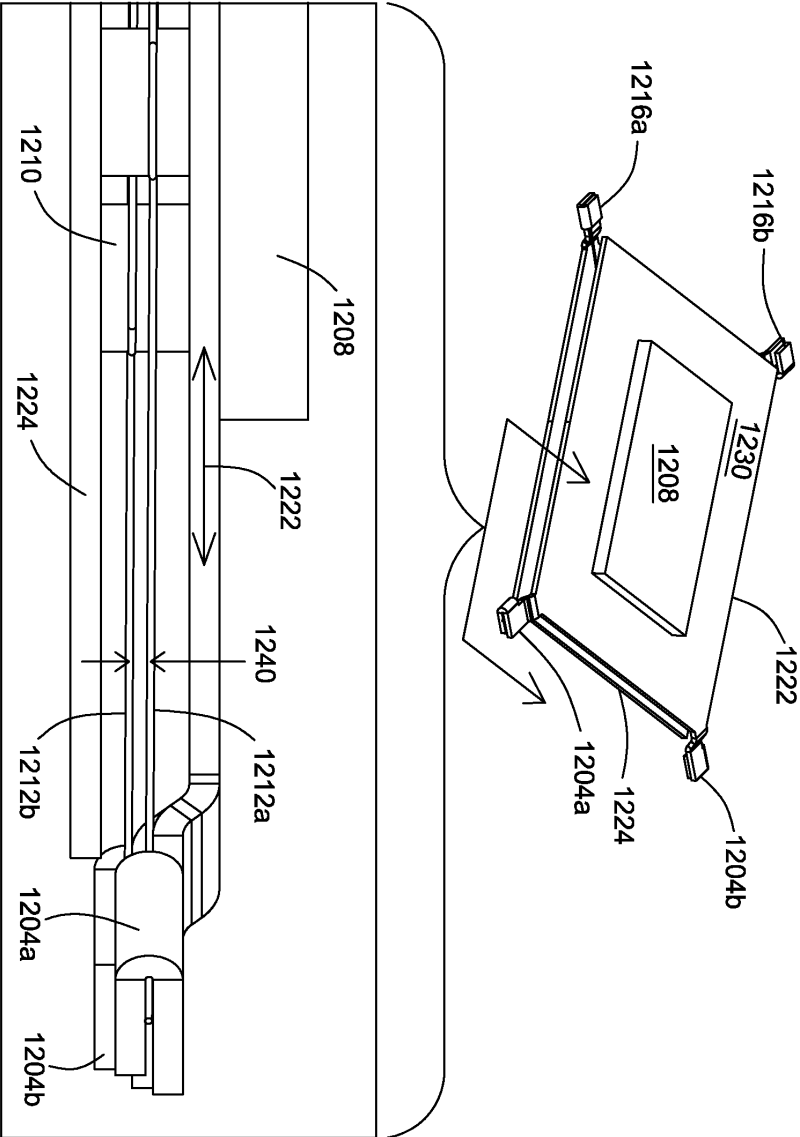


도면10

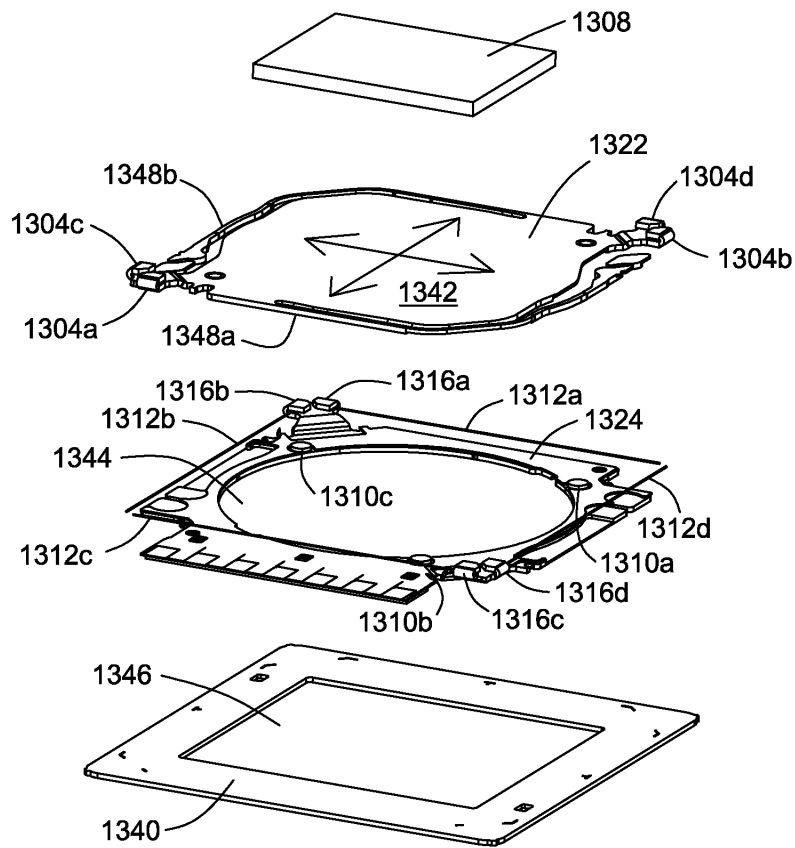




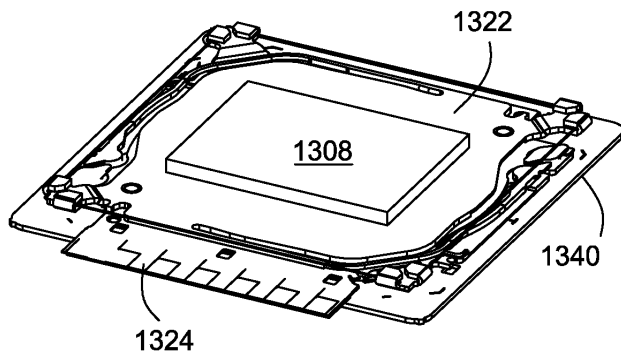
도면12



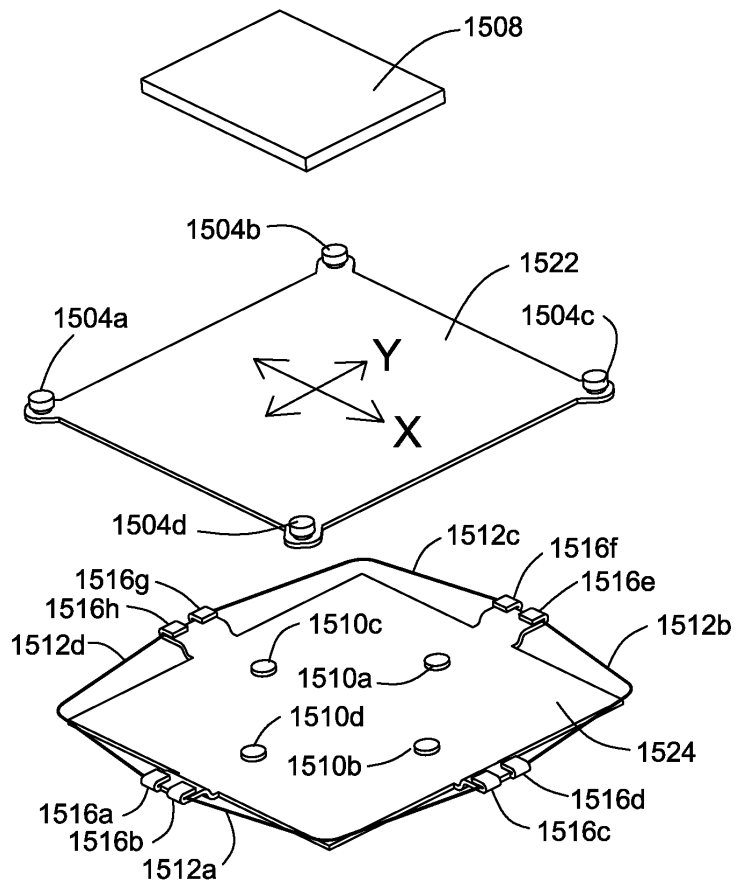
도면13



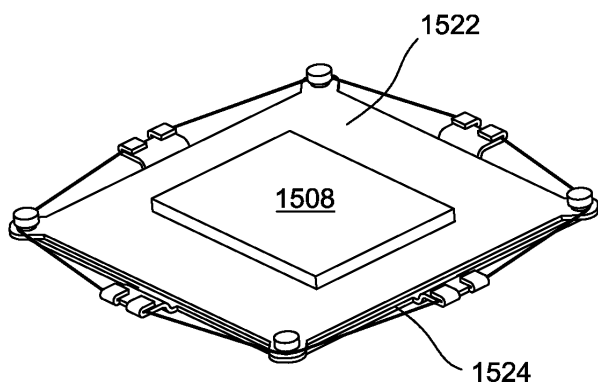
도면14



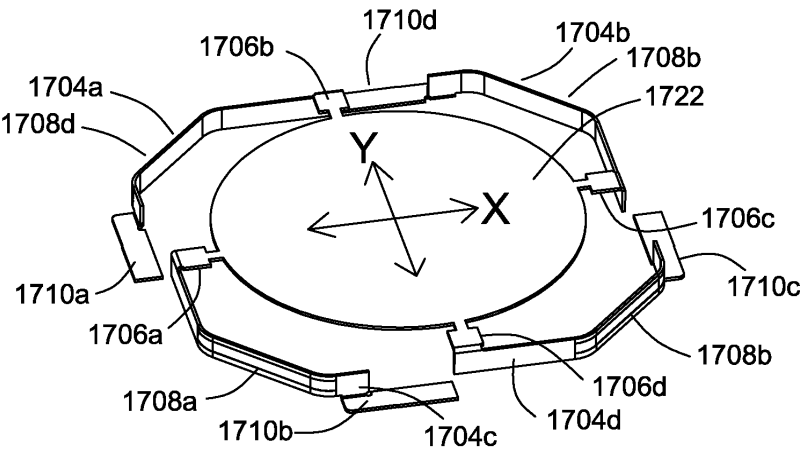
도면15



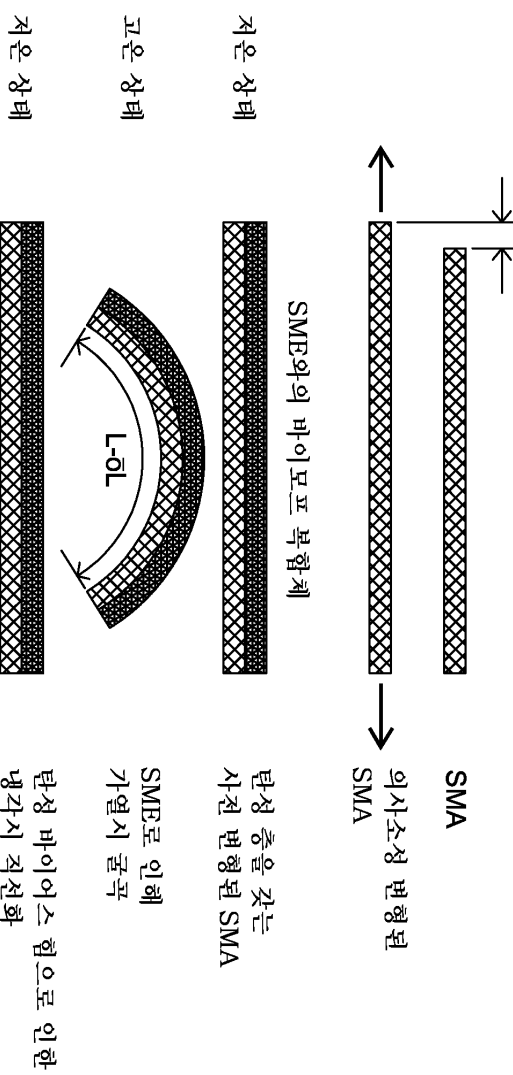
도면16



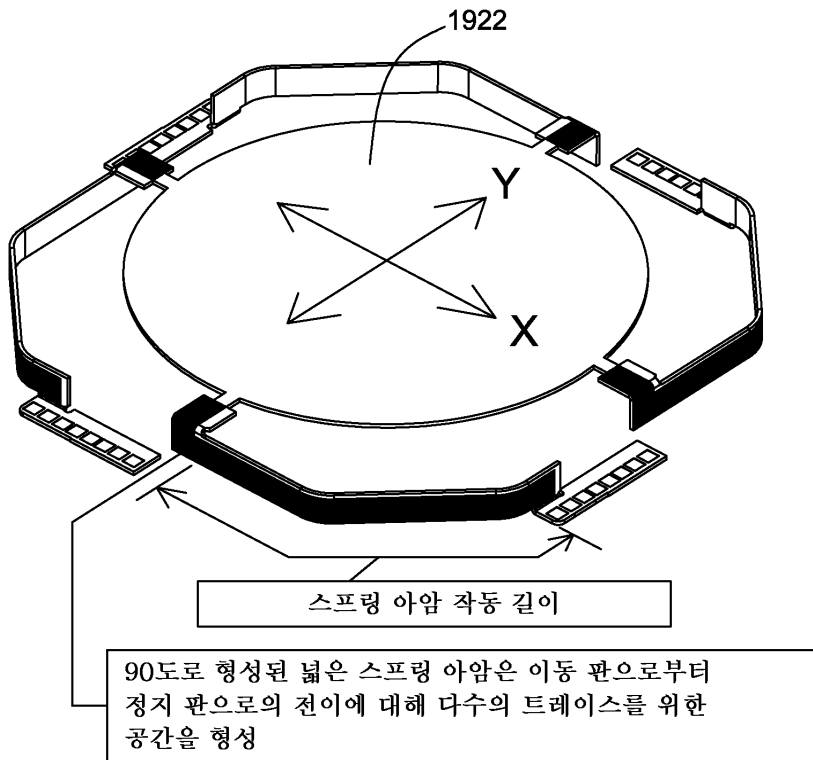
도면17



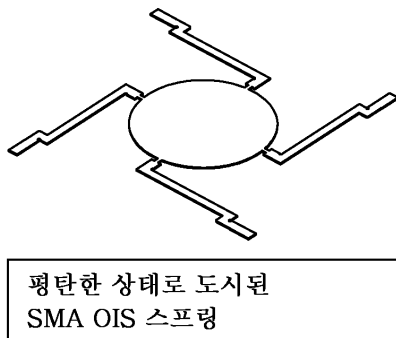
도면18



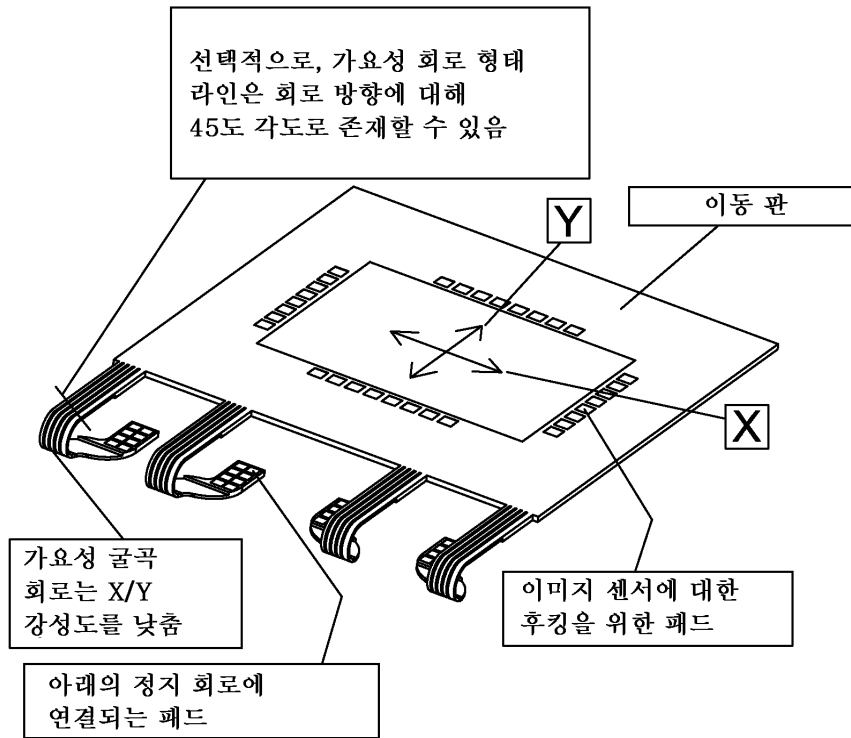
도면19



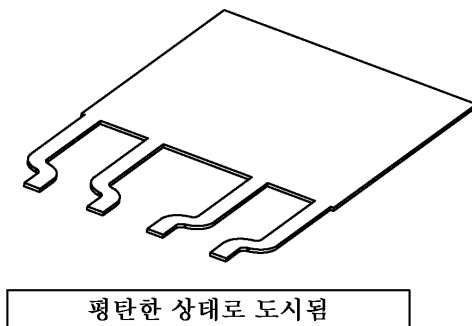
도면20



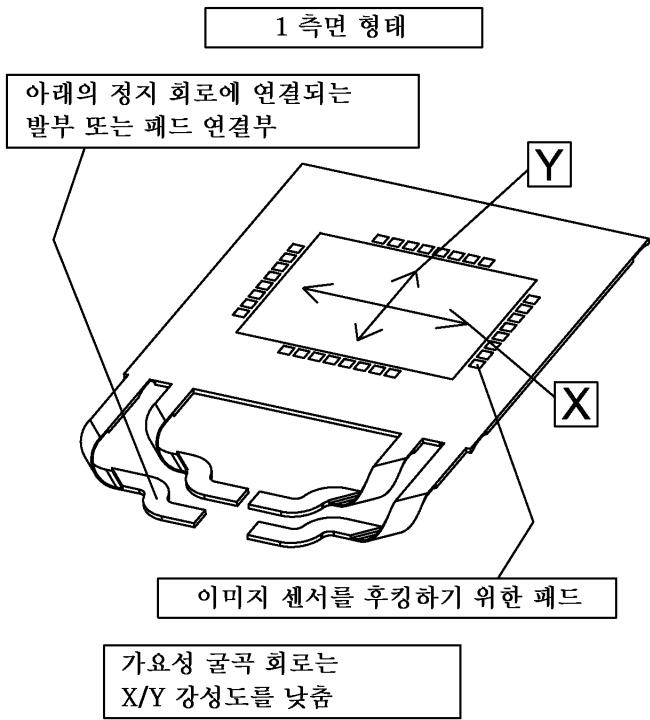
도면21



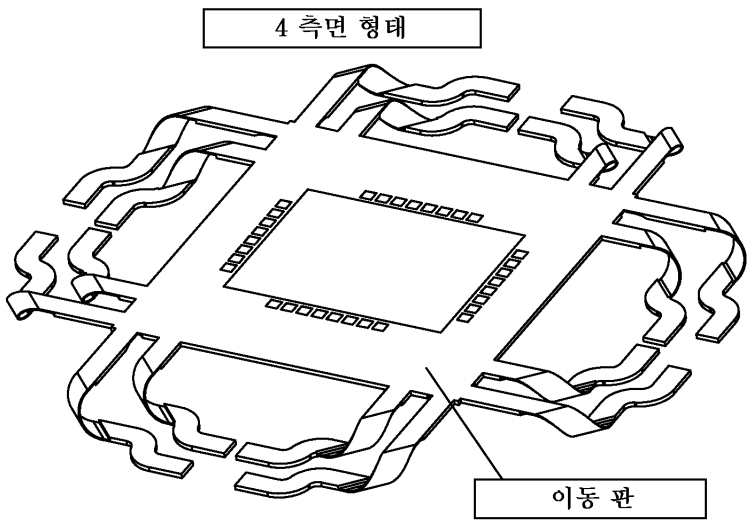
도면22



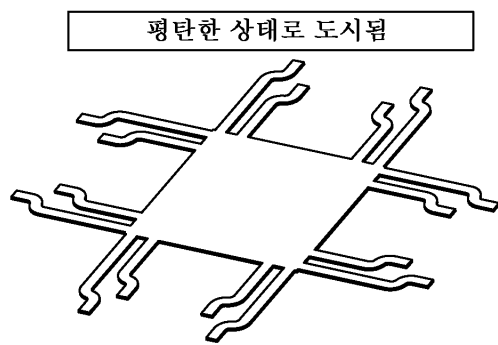
도면23



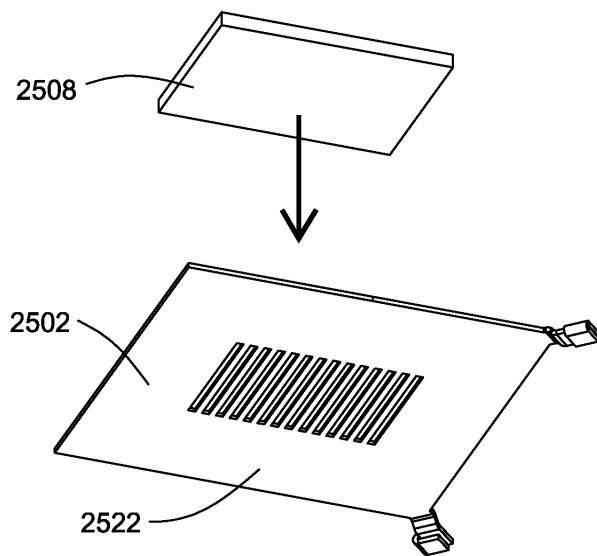
도면24



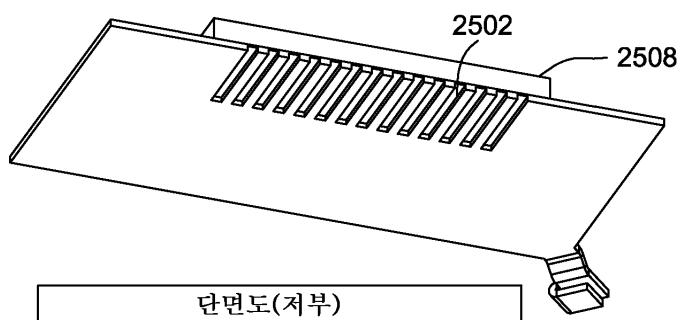
도면25



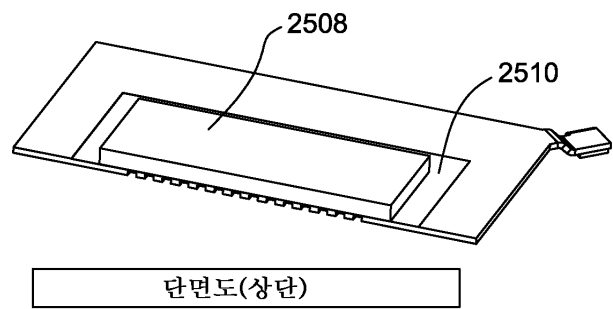
도면26



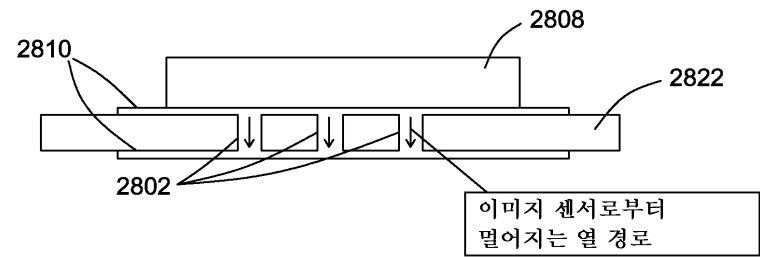
도면27



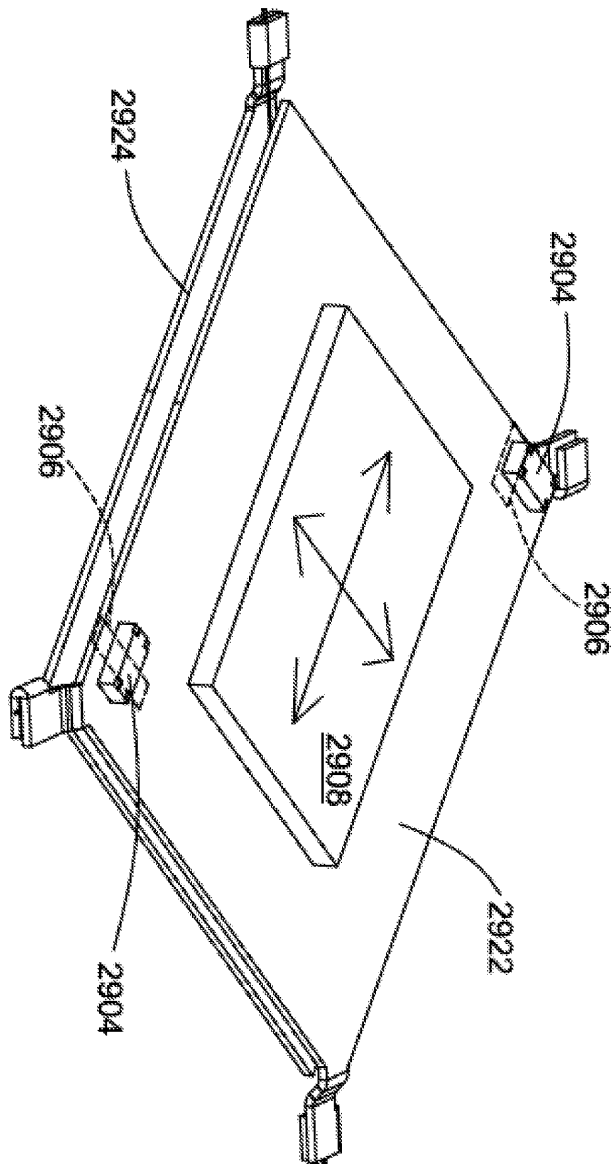
도면28



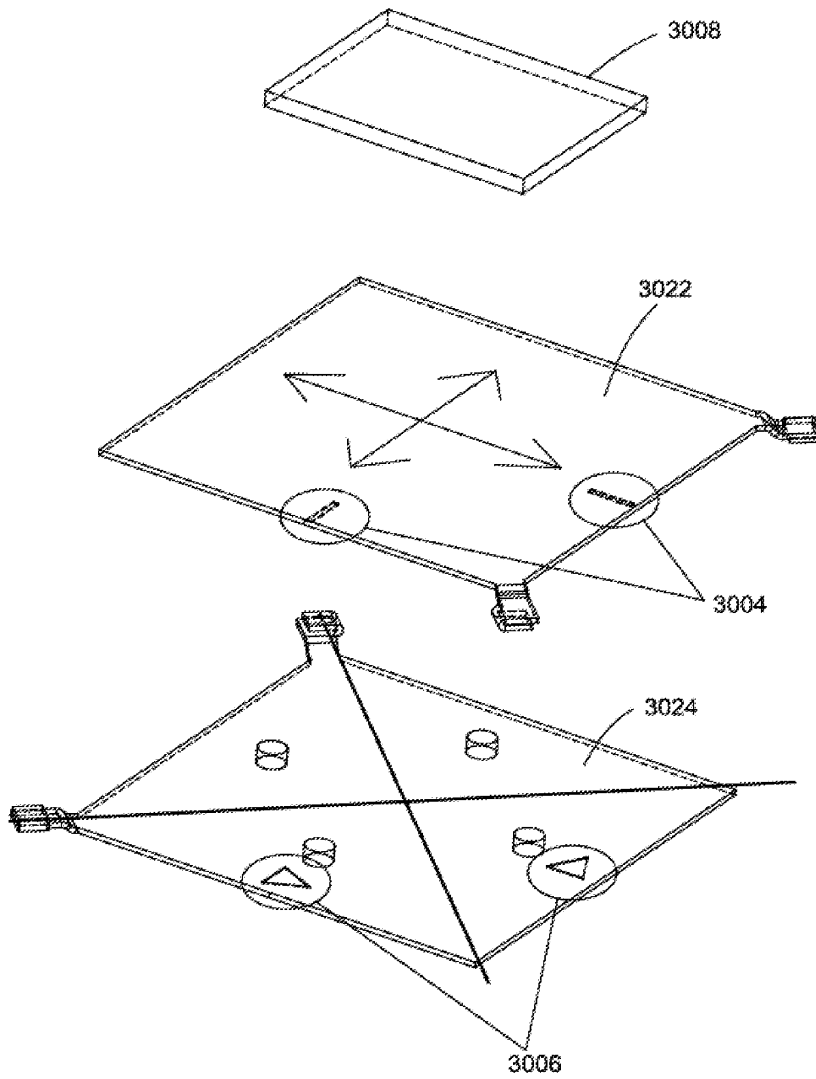
도면29



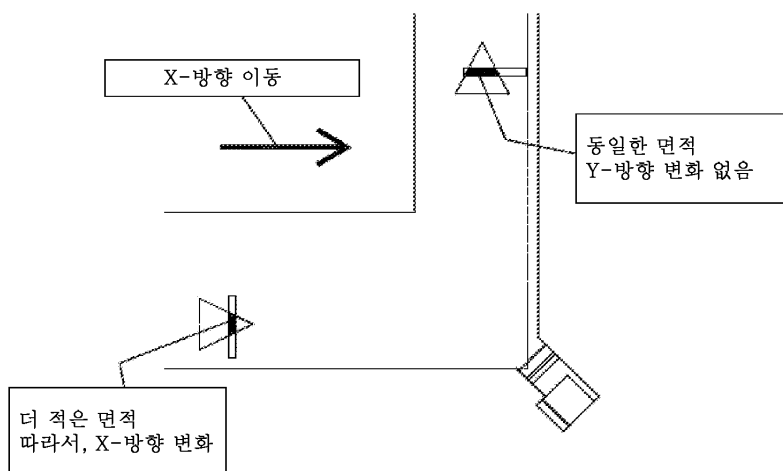
도면30



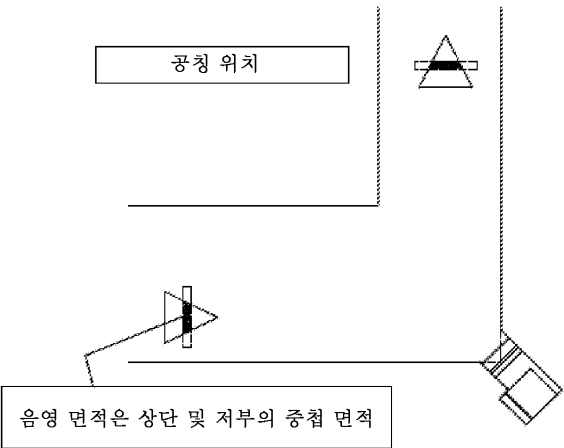
도면31



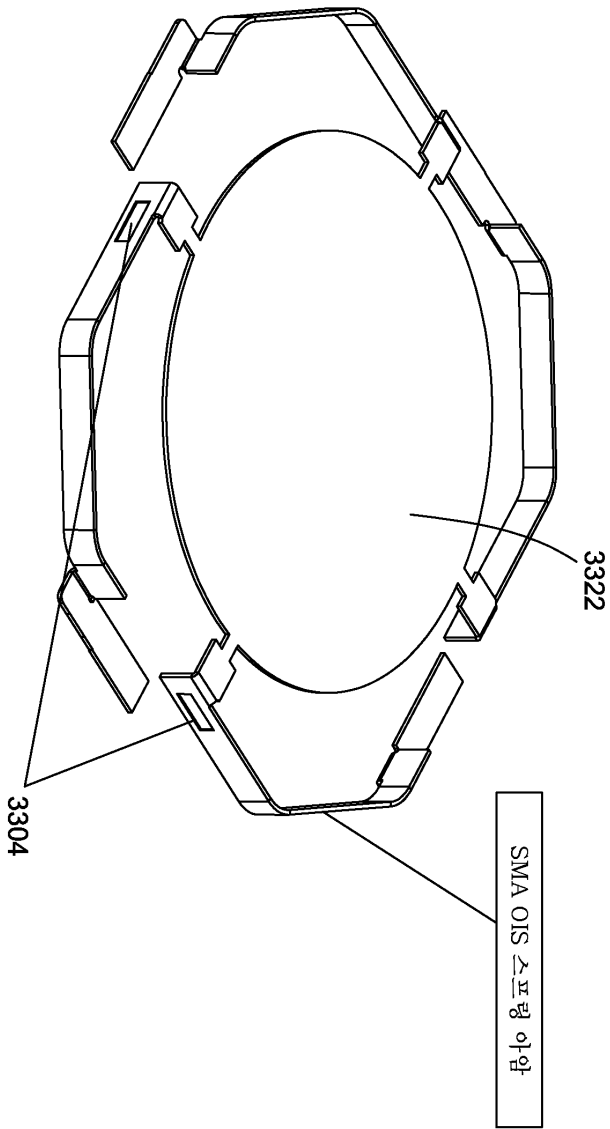
도면32



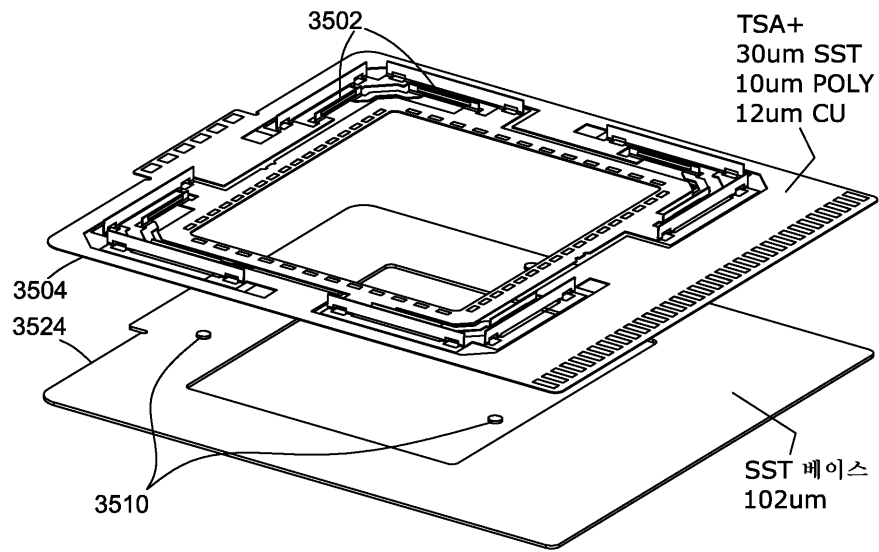
도면33



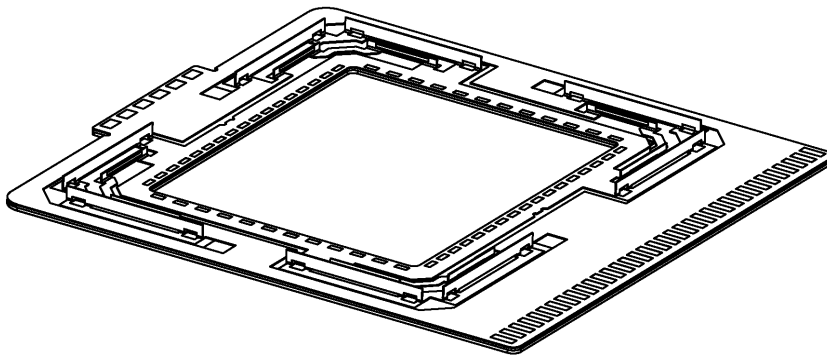
도면34



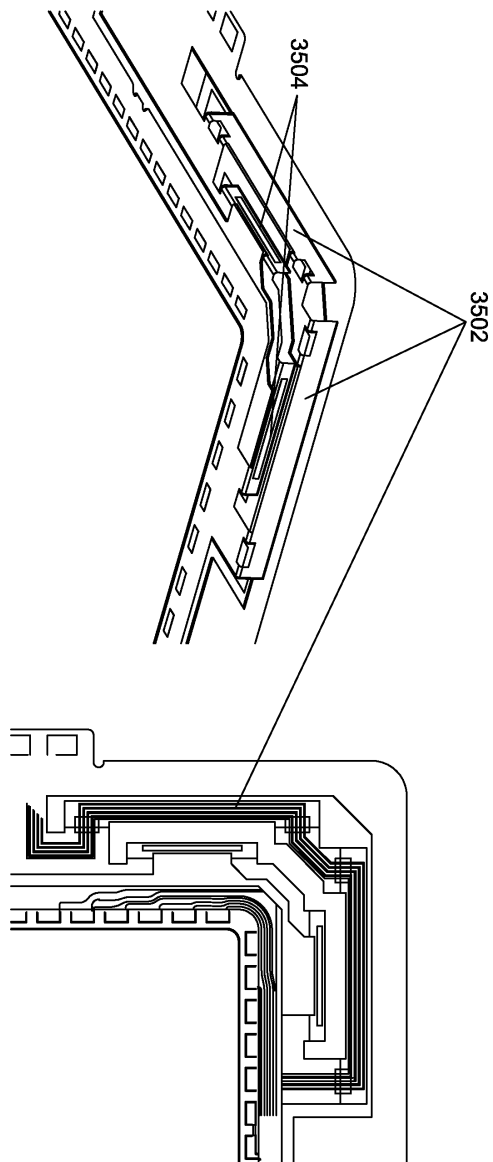
도면35



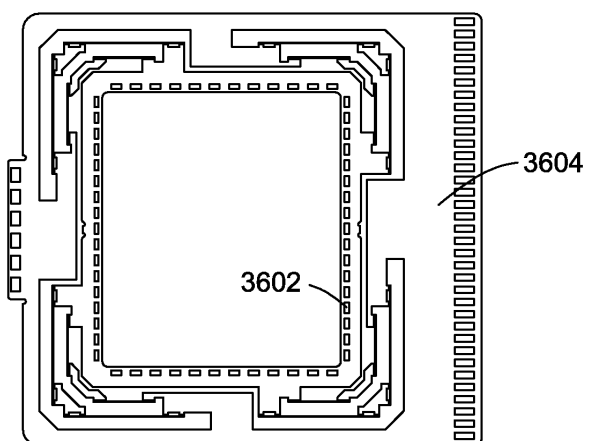
도면36



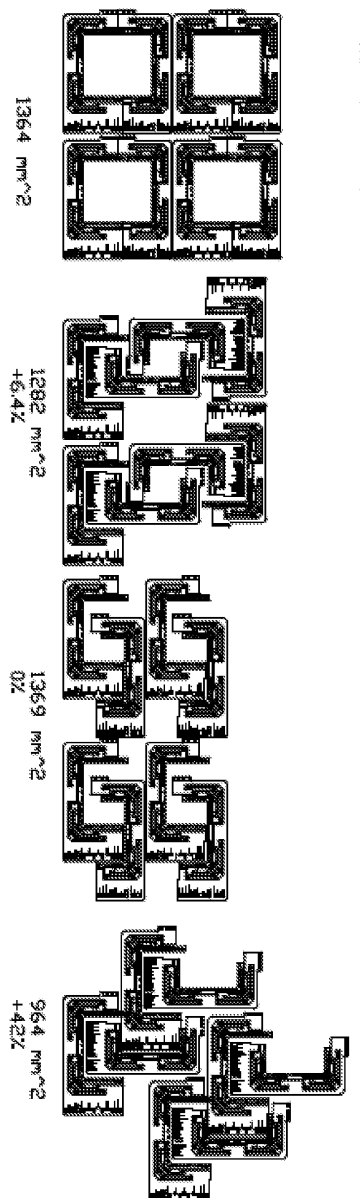
도면37



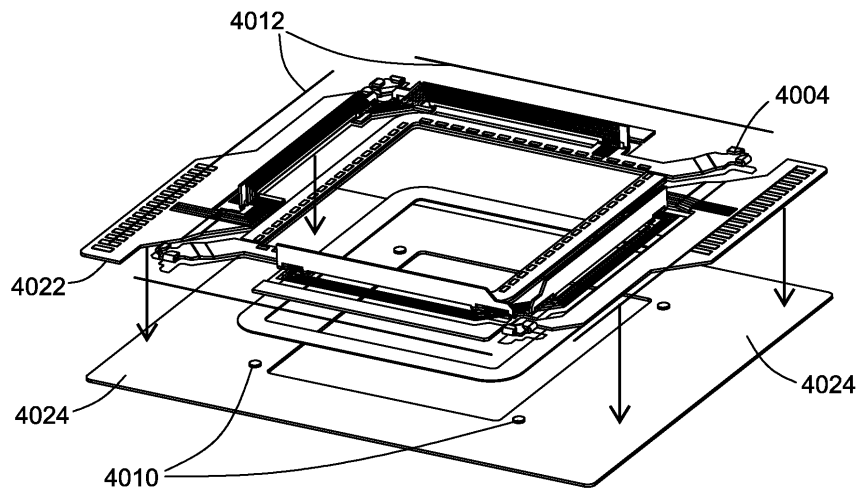
도면38



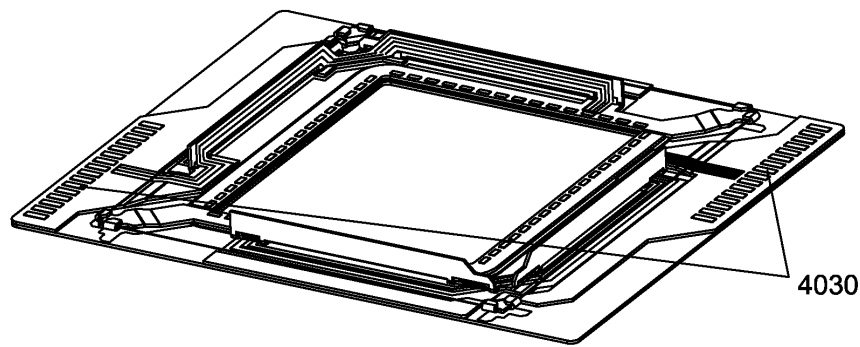
도면39



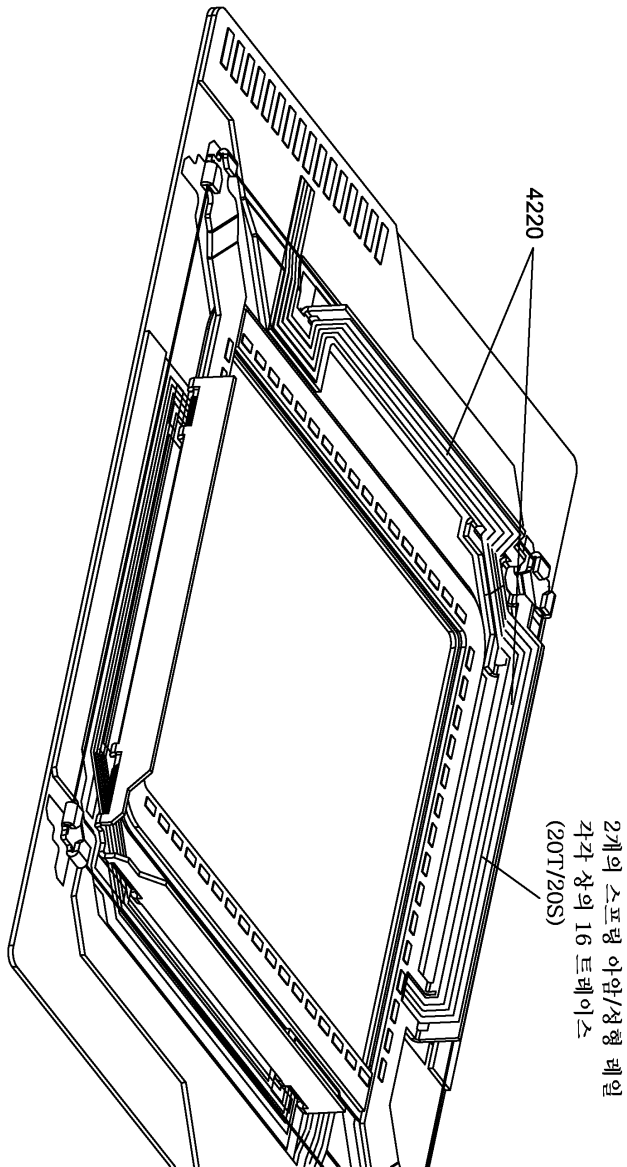
도면40



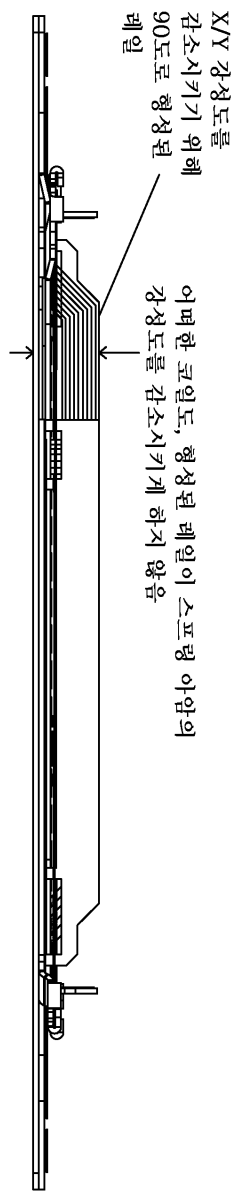
도면41



도면42



도면43



도면44

