



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월13일
(11) 등록번호 10-1232686
(24) 등록일자 2013년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 2/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0064528

(22) 출원일자 2011년06월30일

심사청구일자 2011년06월30일

(65) 공개번호 10-2013-0004613

(43) 공개일자 2013년01월14일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090082695 A

‘Mechanical Performances of a Piezo-driven Stage with 4-PP Compliant Guide Mechanism’, ICROS-SICE International Joint Conference 2009,

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

최기봉

대전광역시 유성구 노은동로 219, 열매마을아파트 304동 2003호 (지족동)

이재중

대전광역시 서구 둔산북로 175, 햇님아파트 4동 306호 (둔산동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남충우, 노철호

전체 청구항 수 : 총 7 항

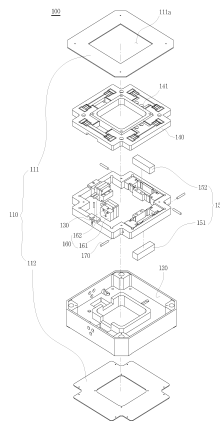
심사관 : 이승주

(54) 발명의 명칭 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지

(57) 요약

본 발명은 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지를 개시한다. 본 발명은, 내부에 공간이 형성되는 하우징과, 상기 하우징에 결합되는 커버와, 구동력을 생성하는 압전소자와, 상기 하우징 내부에 배치되고, 상기 압전소자가 설치되며, 상기 압전소자의 구동력 생성에 따른 운동방향과 상이한 방향으로 일부의 형상이 가변하는 구동하우징과, 상기 구동하우징에 적층되며, 상기 구동하우징을 통하여 전달되는 상기 압전소자의 구동력에 연동하여 변위가 가변하는 이동타겟부를 구비하고, 상기 구동하우징 형상이 가변하는 부분과 일부가 연결되도록 형성되는 모션가이드부를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자
김기홍
 대전광역시 서구 둔산북로 160, 7동 1102호 (둔산
 동, 한마루아파트)

임형준
 대전광역시 서구 대덕대로 415, 107동 203호 (만년
 동, 상아아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
 과제고유번호 NM7120
 부처명 교육과학기술부
 연구사업명 교과부-국가연구개발사업(I)
 연구과제명 UV기반 나노 임프린팅 장비기술 개발 (7/7)
 주관기관 한국기계연구원
 연구기간 2011.04.01 ~ 2012.03.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
 과제고유번호 GM2890
 부처명 기타
 연구사업명 공공기관수탁-기타(기관고유)
 연구과제명 분광이미징 핵심요소기술 개발
 주관기관 한국표준과학연구원
 연구기간 2011.01.01 ~ 2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

내부에 공간이 형성되는 하우징과,

상기 하우징에 결합되는 커버와,

구동력을 생성하는 압전소자와,

상기 하우징 내부에 배치되고, 상기 압전 소자가 설치되며, 상기 압전소자의 구동력 생성에 따른 운동방향과 상이한 방향으로 일부의 형상이 가변하는 구동하우징과,

상기 구동하우징에 적층되며, 상기 구동하우징을 통하여 전달되는 상기 압전소자의 구동력에 연동하여 변위가 가변하는 이동타겟부를 구비하고, 상기 구동하우징 형상이 가변하는 부분과 일부가 연결되도록 형성되는 모션가이드부를 포함하는 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하우징 및 상기 구동하우징과 연결되도록 설치되고, 상기 이동타겟부에 설치되어 상기 이동타겟부의 위치를 감지하는 변위측정부를 더 포함하는 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 구동하우징은,

상기 하우징과 결합하는 구동프레임과,

상기 구동프레임의 내측에 형성되어 상기 압전소자가 설치되는 압전소자설치부와,

상기 구동프레임 내측에 형성되어 상기 모션가이드부의 일부와 결합하여 상기 압전소자의 구동력을 상기 이동타겟부로 전달하는 구동력전달부와,

상기 압전소자설치부와 상기 구동프레임 및 상기 압전소자설치부와 상기 구동력전달부 사이를 각각 연결하는 구동힌지부를 구비하는 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 모션가이드부는,

모션프레임과,

상기 모션프레임에 연결되는 변위탄성체부와,

상기 변위탄성체부 및 상기 구동하우징과 연결되는 모션연결부와,

상기 모션연결부 및 상기 이동타겟부에 연결되어 상기 압전소자의 구동력을 상기 이동타겟부에 전달하는 선형탄

성체를 구비하는 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지.

청구항 6

청구항 5에 있어서,
 상기 변위탄성체부는,
 상기 모션연결부 및 상기 모션프레임 사이에 배치되는 연결부와,
 상기 연결부와 상기 모션프레임을 연결하고, 상기 연결부와 상기 모션연결부를 각각 연결하는 변위탄성체를 구비하는 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지.

청구항 7

청구항 6에 있어서,
 상기 변위탄성체 및 상기 선형탄성체 중 적어도 하나는 판스프링 형태인 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지.

청구항 8

청구항 1에 있어서,
 상기 구동하우징에 이동가능하도록 삽입되어 상기 압전소자와 접촉하는 예압조절부를 더 포함하는 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 스테이지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 압전소자 구동형 스테이지는 다양한 산업분야에 적용될 수 있다. 구체적으로 압전소자 구동형 스테이지는 SPM(Scanning Probe Microscope) 및 AFM(Atomic Force Microscope) 등의 스캐너, 모아레 간섭계용 격자 스캐너, 반도체 리소그래피의 스텝퍼 등으로 이용될 수 있다.

[0003] 이때, 압전소자 구동형 스테이지에서 탄성힌지 기반의 운동안내 메커니즘과 압전구동소자에 의해 구동되는 변위 확대 메커니즘을 한 평면상에 배치하여 스테이지를 구성하나, 스테이지의 공간의 제약으로 인하여 한 평면상에 불가능한 경우가 발생한다.

[0004] 특히, 필요에 따라 치수가 작은 압전소자를 사용하여 전체적인 스테이지의 치수를 줄일 수 있으나, 이 경우 압전소자의 치수가 줄어들어 따라 압전소자에서 발생하는 힘의 크기가 줄어들고, 스테이지의 변위 또한 줄어들는 단점이 있다.

[0005] 따라서 압전소자의 치수를 줄이지 않으면서 압전소자에서 발생하는 힘의 크기를 그대로 유지하고, 스테이지의 변위 또한 줄어들지 않는 압전소자 구동형 스테이지를 개발하는 것이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예들은 탄성힌지 기반의 운동안내 메커니즘과 변위확대 메커니즘을 적층시킨 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면은, 내부에 공간이 형성되는 하우징과, 상기 하우징에 결합되는 커버와, 구동력을 생성하는 압전소자와, 상기 하우징 내부에 배치되고, 상기 압전 소자가 설치되며, 상기 압전소자의 구동력 생성에 따른 운동방향과 상이한 방향으로 일부의 형상이 가변하는 구동하우징과, 상기 구동하우징에 적층되며, 상기 구동하우징을 통하여 전달되는 상기 압전소자의 구동력에 연동하여 변위가 가변하는 이동타겟부를 구비하고, 상기 구동하우징 형상이 가변하는 부분과 일부가 연결되도록 형성되는 모션가이드부를 포함하는 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지를 제공할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 하우징 및 상기 구동하우징과 연결되도록 설치되고, 상기 이동타겟부에 설치되어 상기 이동타겟부의 위치를 감지하는 변위측정부를 더 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 구동하우징은, 상기 하우징과 결합하는 구동프레임과, 상기 구동프레임의 내측에 형성되어 상기 압전소자가 설치되는 압전소자설치부와, 상기 구동프레임 내측에 형성되어 상기 모션가이드부의 일부와 결합하여 상기 압전소자의 구동력을 상기 이동타겟부로 전달하는 구동력전달부와, 상기 압전소자설치부와 상기 구동프레임 및 상기 압전소자설치부와 상기 구동력전달부 사이를 각각 연결하는 구동힌지부를 구비할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 모션가이드부는, 모션프레임과, 상기 모션프레임에 연결되는 변위탄성체부와, 상기 변위탄성체부 및 상기 구동하우징과 연결되는 모션연결부와, 상기 모션연결부 및 상기 이동타겟부에 연결되어 상기 압전소자의 구동력을 상기 이동타겟부에 전달하는 선형탄성체를 구비할 수 있다.

[0011] 삭제

[0012] 또한, 상기 변위탄성체부는, 상기 모션연결부 및 상기 모션프레임 사이에 배치되는 연결부와, 상기 연결부와 상기 모션프레임을 연결하고, 상기 연결부와 상기 모션연결부를 각각 연결하는 변위탄성체를 구비할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 변위탄성체 및 상기 선형탄성체 중 적어도 하나는 판스프링 형태일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 구동하우징에 이동가능하도록 삽입되어 상기 압전소자와 접촉하는 예압조절부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예들은 탄성힌지 기반의 운동안내 메커니즘과 압전구동소자에 의해 구동되는 변위확대 메커니즘을 공간의 제약으로 인하여 한 평면상에 배치 불가능한 경우, 탄성 힌지 기반의 운동안내 메커니즘과 압전소자에 의한 변위확대기구를 상·하층에 배치하여 변위확대 메커니즘의 출력부와 운동안내 메커니즘의 입력부를 결합함으로써 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지의 구조를 간결화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지를 보여주는 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지를 보여주는 분해사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 구동하우징을 보여주는 사시도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 모션가이드부를 보여주는 사시도이다.

도 5는 도 3에 도시된 구동하우징의 작동을 보여주는 개념도이다.

도 6은 도 4에 도시된 모션가이드부의 작동을 보여주는 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지(100)를 보여주는 사시도이다. 도 2는 도 1에 도시된 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지(100)를 보여주는 분해사시도이다.
- [0018] 도 1 및 도 2를 참고하면, 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지(100, 이하에서는 '스테이지'라 함)는 내부에 공간이 형성되는 하우징(120)을 포함한다. 스테이지(100)는 하우징(120)과 결합하는 커버(110)를 포함한다.
- [0019] 이때, 커버(110)는 하우징(120)과 설치되는 제 1 커버(111)와 제 1 커버(111)의 반대편에 배치되어 하우징(120)에 설치되는 제 2 커버(112)를 포함할 수 있다. 또한, 제 1 커버(111)에는 외부의 장치가 삽입 가능하도록 삽입홀(111a)이 형성될 수 있다.
- [0020] 스테이지(100)는 하우징(120) 내부에 배치되는 구동하우징(130)을 포함한다. 이때, 구동하우징(130)은 후술할 압전소자(150)가 안착되어 압전소자(150)의 구동력을 전달받을 수 있다. 또한, 구동하우징(130)은 압전소자(150)의 구동력에 의하여 일부의 형상이 가변할 수 있다.
- [0021] 한편, 스테이지(100)는 구동하우징(130)에 설치되는 압전소자(150)를 포함한다. 압전소자(150)는 전기에너지를 공급받아 인장하는 성질을 가지며, 상기 전기에너지를 공급받아 구동력을 생성할 수 있다.
- [0022] 또한, 압전소자(150)는 제 1 방향으로 배치되는 제 1 압전소자(151), 상기 제 1 방향과 상이한 방향으로 배치되는 제 2 압전소자(152)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향은 소정각도를 형성하고, 특히 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향은 직각을 형성할 수 있다. 따라서 제 1 압전소자(151)와 제 2 압전소자(152)는 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향으로 구동력을 생성할 수 있다.
- [0023] 한편, 스테이지(100)는 구동하우징(130)의 형상이 가변하는 부분과 일부가 결합하는 모션가이드부(140)를 포함한다. 이때, 모션가이드부(140)는 구동하우징(130)을 통하여 전달되는 압전소자(150)의 구동력에 연동하여 변위가 가변하는 이동타겟부(141)를 포함할 수 있다.
- [0024] 스테이지(100)는 이동타겟부(141)의 위치를 감지하는 변위측정부(160)를 포함할 수 있다. 이때, 변위측정부(160)는 하우징(120) 및 구동하우징(130)과 연결되도록 설치되며, 이동타겟부(141)에 설치될 수 있다.
- [0025] 또한, 변위측정부(160)는 상기 제 1 방향의 위치를 감지하는 제 1 변위측정부(161)와, 상기 제 2 방향의 위치를 감지하는 제 2 변위측정부(162)를 포함할 수 있다. 이때, 변위측정부(160)는 구동하우징(130)과 이동타겟부(141)의 거리를 감지하여 이동타겟부(141)의 위치를 감지할 수 있다.
- [0026] 변위측정부(160)는 이동타겟부(141)의 변위를 감지할 수 있는 모든 장치를 포함할 수 있다. 예를 들면, 변위측정부(160)는 용량형 변위센서일 수 있다.
- [0027] 한편, 스테이지(100)는 구동하우징(130)에 삽입되어 설치되는 예압조절부(170)를 포함할 수 있다. 이때, 예압조절부(170)는 구동하우징(130)의 내부를 이동하여 압전소자(150)에 예압을 인가할 수 있다. 구체적으로 예압조절부(170)는 후술할 압전소자설치부(133)에 이동가능하도록 삽입되어 압전소자(150)의 예압을 인가할 수 있다.
- [0028] 또한, 예압조절부(170)는 복수개를 포함하며, 복수개의 예압조절부(170)는 각각 압전소자(150)의 양단에 접촉하여 압전소자(150)에 초기 예압을 인가할 수 있다. 이때, 예압조절부(170)는 볼플런저 형태로 형성될 수 있다.
- [0029] 구체적으로 예압조절부(170)가 각각 압전소자(150)의 양단에 초기 예압을 인가하는 경우 각각 압전소자(150)의 구동력을 구동하우징(130)에 정확하게 전달할 수 있다.
- [0030] 예를 들면, 예압조절부(170)를 통하여 각각의 압전소자(150)의 초기길이보다 예압조절부(170) 사이의 길이가 약간 작아지도록 압전소자(150)의 양단을 초기 예압할 수 있다.
- [0031] 이때, 전기에너지를 각각의 압전소자(150)에 인가하게 되면, 압전소자(150)는 인장하면서 발생하는 구동력을 예압조절부(170)에 확실하게 전달할 수 있다. 또한, 예압조절부(170)는 상기 구동력에 따라 이동하면서 구동하우징(130)의 일부 형태를 가변시킬 수 있다.

- [0032] 따라서 예압조절부(170)는 압전소자(150)를 초기 예압하여 압전소자(150)의 구동력을 효과적이면서 정확하게 구동하우징(130)으로 전달시킬 수 있다.
- [0033] 이하에서는 구동하우징(130)와 모션가이드부(140)에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 도 3은 도 2에 도시된 구동하우징(130)을 보여주는 사시도이다.
- [0035] 도 3을 참고하면, 구동하우징(130)은 상기에서 설명한 바와 같이 일부의 형태가 가변하도록 형성될 수 있다. 이때, 구동하우징(130)은 하우징(120)과 결합하는 구동프레임(131)을 포함할 수 있다. 구동프레임(131)은 하우징(120) 뿐만 아니라 모션프레임(142)과 연결되도록 설치될 수 있다.
- [0036] 한편, 구동하우징(130)은 압전소자(150)가 내부에 설치되어 구동력에 따라 형태가 가변하는 변위확대 메커니즘부(132)를 포함할 수 있다. 이때, 변위확대 메커니즘부(132)는 복수개를 포함할 수 있다. 구체적으로 복수개의 변위확대 메커니즘부(132)는 제 1 압전소자(151)가 내부에 설치되는 제 1 변위확대 메커니즘부(132a)와 제 2 압전소자(152)가 내부에 배치되는 제 2 변위확대 메커니즘부(132b)를 포함할 수 있다.
- [0037] 이때, 제 1 변위확대 메커니즘부(132a)와 제 2 변위확대 메커니즘부(132b)는 서로 동일하게 형성될 수 있다. 따라서 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제 1 변위확대 메커니즘부(132a)를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0038] 제 1 변위확대 메커니즘부(132a)는 구동프레임(131)의 내측에 형성되어 압전소자(150)가 설치되는 압전소자설치부(133)를 포함할 수 있다. 이때, 압전소자설치부(133)는 복수개로 형성되고, 복수개의 압전소자설치부(133)는 제 1 압전소자(151)의 일면이 설치되는 제 1 압전소자설치부(133a)를 포함할 수 있다.
- [0039] 또한, 복수개의 압전소자설치부(133)는 제 1 압전소자설치부(133a)와 대향하도록 배치되어 제 1 압전소자(151)의 타면이 설치되는 제 2 압전소자설치부(133b)를 포함할 수 있다. 따라서 제 1 압전소자설치부(133a) 및 제 2 압전소자설치부(133b)는 제 1 압전소자(151)의 작동에 따라서 서로 다른 방향으로 구동력을 받을 수 있다.
- [0040] 한편, 제 1 변위확대 메커니즘부(132a)는 모션가이드부(140)와 결합하는 구동력전달부(134)를 포함할 수 있다. 이때, 구동력전달부(134)는 제 1 압전소자(151)의 구동력에 의하여 변위가 가변할 수 있고, 가변되는 변위에 따라 상기 구동력을 이동타겟부(141)로 전달할 수 있다.
- [0041] 또한, 구동력전달부(134)는 제 1 압전소자(151)와 운동방향이 서로 상이할 수 있다. 예를 들면, 제 1 압전소자(151)의 운동방향과 구동력전달부(134)의 운동방향은 서로 소정각도를 형성할 수 있다. 특히 제 1 압전소자(151)의 운동방향과 구동력전달부(134)의 운동방향은 서로 직교하도록 형성될 수 있다. 따라서 제 1 압전소자(151)에서 발생한 구동력에 의하여 구동력전달부(134)는 상기 구동력 방향과 수직한 방향으로 변위가 발생할 수 있다.
- [0042] 제 1 변위확대 메커니즘부(132a)는 압전소자설치부(133)와 구동프레임(131)을 연결하는 구동힌지부(135)를 포함할 수 있다. 이때, 구동힌지부(135)는 압전소자설치부(133)와 구동력전달부(134)를 연결할 수 있다.
- [0043] 구동힌지부(135)는 단면적이 상이하게 형성될 수 있다. 구체적으로 구동힌지부(135)는 일부분의 단면적이 다른 부분의 단면적보다 크게 형성될 수 있다. 예를 들면, 구동힌지부(135)는 중앙부분이 양단부분보다 단면적이 크게 형성될 수 있다. 구체적으로, 구동힌지부(135)는 압전소자설치부(133), 구동프레임(131) 및 구동력전달부(134)로부터 연장되는 부분이 중앙부분보다 작게 형성될 수 있다.
- [0044] 한편, 구동힌지부(135)는 복수개를 포함할 수 있다. 복수개의 구동힌지부(135)는 제 1 압전소자설치부(133a)와 구동력전달부(134) 사이를 연결하는 제 1 구동힌지부(135a)와, 제 2 압전소자설치부(133b)와 구동력전달부(134) 사이를 연결하는 제 2 구동힌지부(135b)를 포함할 수 있다.
- [0045] 또한, 복수개의 구동힌지부(135)는 제 1 압전소자설치부(133a)와 구동프레임(131) 사이를 연결하는 제 3 구동힌지부(135c)와 제 2 압전소자설치부(133b)와 구동프레임(131) 사이를 연결하는 제 4 구동힌지부(135d)를 포함할 수 있다.
- [0046] 따라서 복수개의 구동힌지부(135)는 제 1 압전소자(151)에서 구동력을 발생시켜 구동력전달부(134)가 운동하는 경우 구동력전달부(134)에 복원력을 효과적으로 가할 수 있다.

- [0047] 도 4는 도 2에 도시된 모션가이드부(140)를 보여주는 사시도이다.
- [0048] 도 4를 참고하면, 모션가이드부(140)는 하우징(120)의 내측에 배치되고, 구동하우징(130)의 상측에 배치될 수 있다. 이때, 모션가이드부(140)는 구동하우징(130) 및 하우징(120)에 결합하는 모션프레임(142)을 포함할 수 있다. 모션프레임(142)은 사각형 형태로 형성되고, 이동타겟부(141)가 배치되도록 중앙부분에 홀이 형성될 수 있다.
- [0049] 모션가이드부(140)는 압전소자(150)의 구동력에 연동하여 이동타겟부(141)를 이동시키는 운동안내 메커니즘부(143)를 포함할 수 있다. 이때, 운동안내 메커니즘부(143)는 복수개를 포함할 수 있다. 구체적으로 복수개의 운동안내 메커니즘부(143)는 제 1 압전소자(151) 상에 배치되는 제 1 운동안내 메커니즘부(143a)와, 제 2 압전소자(152) 상에 배치되는 제 2 운동안내 메커니즘부(143b)를 포함할 수 있다.
- [0050] 이때, 제 1 운동안내 메커니즘부(143a)와 제 2 운동안내 메커니즘부(143b)는 서로 동일하게 형성될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제 1 운동안내 메커니즘부(143a)를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0051] 한편, 제 1 운동안내 메커니즘부(143a)는 모션프레임(142)에 연결되는 변위탄성체부(144)를 포함할 수 있다. 이때, 변위탄성체부(144)는 모션프레임(142)의 모서리 부분과 연결될 수 있다.
- [0052] 이때, 변위탄성체부(144)는 복수개를 포함할 수 있다. 특히 복수개의 변위탄성체부(144)는 모션프레임(142)에 연결되는 제 1 변위탄성체부(145)와, 제 1 변위탄성체부(145)와 대향하도록 모션프레임(142)에 연결되는 제 2 변위탄성체부(146)를 포함할 수 있다. 또한, 제 1 변위탄성체부(145)와 제 2 변위탄성체부(146)는 각각 복수개로 형성되어 모션프레임(142)에 연결될 수 있다.
- [0053] 한편, 제 1 변위탄성체부(145)와 제 2 변위탄성체부(146)는 서로 동일하게 형성될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제 1 변위탄성체부(145)를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0054] 제 1 변위탄성체부(145)는 모션연결부(147) 및 모션프레임(142) 사이에 배치되는 연결부(145a)를 포함할 수 있다. 또한, 제 1 변위탄성체부(145)는 연결부(145a)와 모션프레임(142) 사이를 연결하고, 연결부(145a)와 모션연결부(147) 사이를 각각 연결하는 변위탄성체(145b)를 포함할 수 있다.
- [0055] 이때, 변위탄성체(145b)는 복수개를 포함할 수 있다. 복수개의 변위탄성체(145b)는 연결부(145a)와 모션프레임(142)을 연결하는 제 1 변위탄성체(145b-1)와, 연결부(145a)와 모션연결부(147)를 연결하는 제 2 변위탄성체(145b-2)를 포함할 수 있다.
- [0056] 또한, 제 1 변위탄성체(145b-1)와 제 2 변위탄성체(145b-2)는 판스프링 형태로 형성되어 모션연결부(147)가 이동할 때, 모션연결부(147)에 탄성력을 제공할 수 있다.
- [0057] 한편, 제 1 운동안내 메커니즘부(143a)는 제 1 변위탄성체부(145) 및 제 2 변위탄성체부(146)에 연결되는 모션연결부(147)를 포함할 수 있다. 이때, 모션연결부(147)는 구동하우징(130)의 형상이 가변하는 부분과 연결되도록 형성될 수 있다. 구체적으로 모션연결부(147)는 구동력전달부(134)와 연결되어 제 1 압전소자(151)의 구동력을 전달 받을 수 있다. 따라서 모션연결부(147)는 구동하우징(130)의 형상이 가변하는 부분의 운동에 따라 변위가 가변할 수 있다.
- [0058] 제 1 운동안내 메커니즘부(143a)는 모션연결부(147)와 이동타겟부(141)에 연결되는 선형탄성체(148)를 포함할 수 있다. 선형탄성체(148)는 모션연결부(147)를 통하여 전달되는 압전소자(150)의 구동력을 이동타겟부(141)로 전달할 수 있다.
- [0059] 또한, 선형탄성체(148)는 복수개로 형성될 수 있다. 구체적으로 복수개의 선형탄성체(148)는 구동력전달부(134)의 일측에 배치되는 제 1 선형탄성체(148a)와, 제 1 선형탄성체(148a)와 대향하도록 구동력전달부(134)의 타측에 배치되는 제 2 선형탄성체(148b)를 포함할 수 있다.
- [0060] 이때, 제 1 선형탄성체(148a)와 제 2 선형탄성체(148b)는 모션연결부(147)와 이동타겟부(141)를 연결하여 상기 구동력을 이동타겟부(141)로 전달할 수 있다. 또한, 제 1 선형탄성체(148a)와 제 2 선형탄성체(148b)는 판스프링 형태일 수 있다. 따라서 제 1 선형탄성체(148a)와 제 2 선형탄성체(148b)는 모션연결부(147)가 이동할 때, 탄성력을 제공할 수 있다.
- [0061] 한편, 이하에서는 모션가이드부(140)와 구동하우징(130)의 작동을 통하여 스테이지(100)의 구동방법에 대해서 상세히 설명하기로 한다.

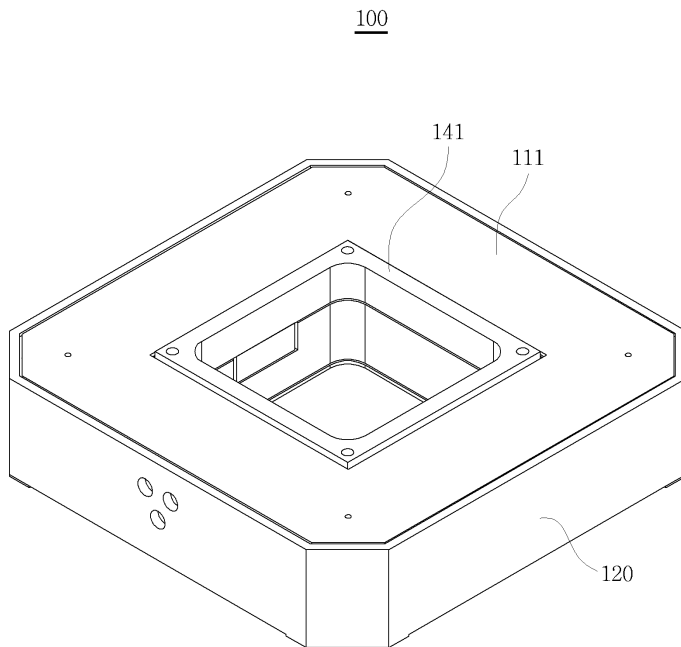
- [0062] 도 5는 도 3에 도시된 모션가이드부(140)의 작동을 보여주는 개념도이다. 도 6은 도 4에 도시된 구동하우징(130)의 작동을 보여주는 개념도이다. 이하에서 상기에서 설명한 도면부호와 동일한 부호는 상기에서 설명한 동일한 부재를 나타낸다.
- [0063] 도 5 및 도 6을 참고하면, 제 1 변위측정부(161) 및 제 2 변위측정부(162)를 통하여 이동타겟부(141)의 초기 위치를 산출할 수 있다. 이때, 제 1 변위측정부(161) 및 제 2 변위측정부(162)를 통하여 산출된 초기위치가 0점과 상이한 경우에는 예압조절부(170)를 통하여 이동타겟부(141)의 위치를 0점으로 조절할 수 있다.
- [0064] 한편, 상기의 과정이 완료되면, 제 1 압전소자(151) 및 제 2 압전소자(152)에 전기에너지를 공급하는 경우 상기에서 설명한 바와 같이 제 1 압전소자(151) 및 제 2 압전소자(152)의 길이가 가변하게 된다.
- [0065] 이때, 제 1 압전소자(151) 및 제 2 압전소자(152)에 상기 전기에너지를 공급하는 경우 제 1 압전소자(151)와 제 2 압전소자(152)의 운동이 동일 또는 유사하게 일어날 수 있으므로 이하에서는 제 1 압전소자(151)에 상기 전기에너지를 공급하는 경우를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0066] 제 1 압전소자(151)에 전기를 인가하는 경우, 제 1 압전소자(151)의 길이가 가변하게 되고 제 1 압전소자(151)는 제 1 압전소자설치부(133a)와 제 2 압전소자설치부(133b)를 가력하게 된다. 이때, 제 1 압전소자설치부(133a)와 제 2 압전소자설치부(133b)는 제 1 압전소자(151)의 구동력 방향으로 소량 움직일 수 있다.
- [0067] 예를 들면, 제 1 압전소자설치부(133a)와 제 2 압전소자설치부(133b)는 제 1 압전소자(151)의 구동력에 의하여 외측으로 밀릴 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제 1 압전소자설치부(133a)와 제 2 압전소자설치부(133b)가 밀리는 경우를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0068] 제 1 압전소자설치부(133a)와 제 2 압전소자설치부(133b)가 밀리는 경우 제 1 구동힌지부(135a) 내지 제 4 구동힌지부(135d)에는 인장력이 발생하게 된다. 상기 인장력에 의하여 제 1 구동힌지부(135a) 내지 제 4 구동힌지부(135d)는 일부가 늘어나게 되고, 구동력전달부(134)는 제 1 압전소자(151) 측으로 힘을 받게 된다.
- [0069] 구동력전달부(134)가 제 1 압전소자(151) 측으로 힘을 받게 되면, 구동력전달부(134)와 연결되어 있는 모션연결부(147)는 구동력전달부(134)와 동일한 방향으로 이동하게 된다.
- [0070] 이때, 모션연결부(147)에 연결된 제 1 변위탄성체(145b-1)와 제 2 변위탄성체(145b-2)의 형태가 가변하게 된다. 제 1 변위탄성체(145b-1)와 제 2 변위탄성체(145b-2)의 형태가 가변하면서 모션연결부(147)를 지지함과 동시에 모션연결부(147)의 운동을 보조할 수 있다.
- [0071] 한편, 모션연결부(147)의 운동에 따라 제 1 선형탄성체(148a)와 제 2 선형탄성체(148b)의 형상이 가변하게 된다. 구체적으로 모션연결부(147)가 이동타겟부(141) 측으로 이동하게 되면, 제 1 선형탄성체(148a)와 제 2 선형탄성체(148b)는 압축될 수 있다. 이때, 제 1 선형탄성체(148a)와 제 2 선형탄성체(148b)는 형상이 약간 가변하면서 이동타겟부(141)에 힘을 가할 수 있다.
- [0072] 상기 힘에 의하여 이동타겟부(141)의 위치가 도 5의 x축 방향으로 가변될 수 있다. 따라서 이동타겟부(141)는 제 1 압전소자(151)에 의하여 정밀하게 이동할 수 있다.
- [0073] 한편, 제 2 압전소자(152)에 전기에너지를 공급하는 경우에도 상기에서 설명한 제 1 압전소자(151)를 구동시키는 경우와 동일 또는 유사하게 수행될 수 있다.
- [0074] 따라서 스테이지(100)는 제 1 압전소자(151) 및 제 2 압전소자(152)를 통하여 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향으로 정밀하게 이동 가능할 수 있다. 또한, 스테이지(100)는 상기에서 설명한 바와 같이 구동하우징(130)과 모션가이드부(140)를 서로 다른 평면에 배치하여 스테이지(100)를 간결하고 정밀하게 제작할 수 있다.
- [0075] 이상, 본 발명의 실시예에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.

부호의 설명

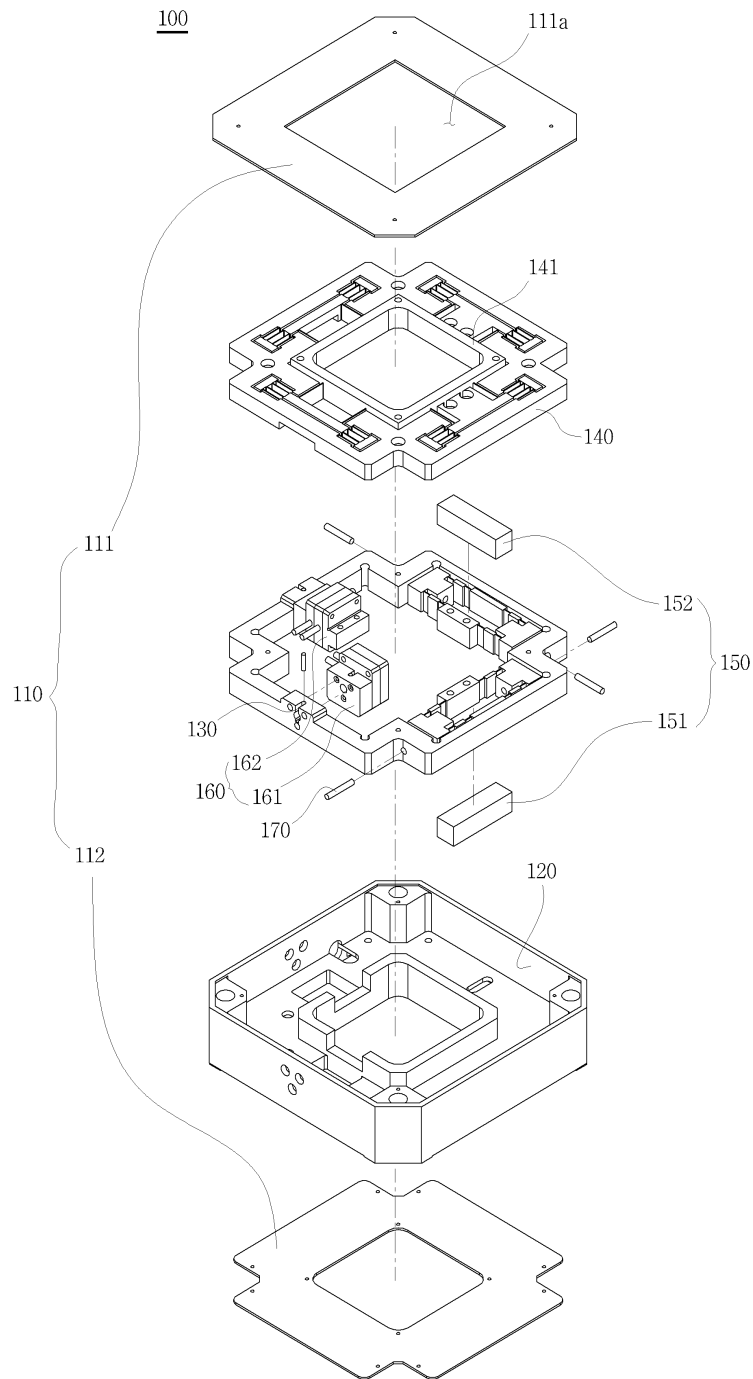
- [0076] 100 : 다층 구조의 탄성힌지 기반 압전구동 스테이지
 110 : 커버
 111 : 제 1 커버
 112 : 제 2 커버
 120 : 하우징
 130 : 구동하우징
 140 : 모션가이드부
 141 : 이동타겟부
 150 : 압전소자
 151 : 제 1 압전소자
 152 : 제 2 압전소자
 160 : 변위측정부
 170 : 예압조절부

도면

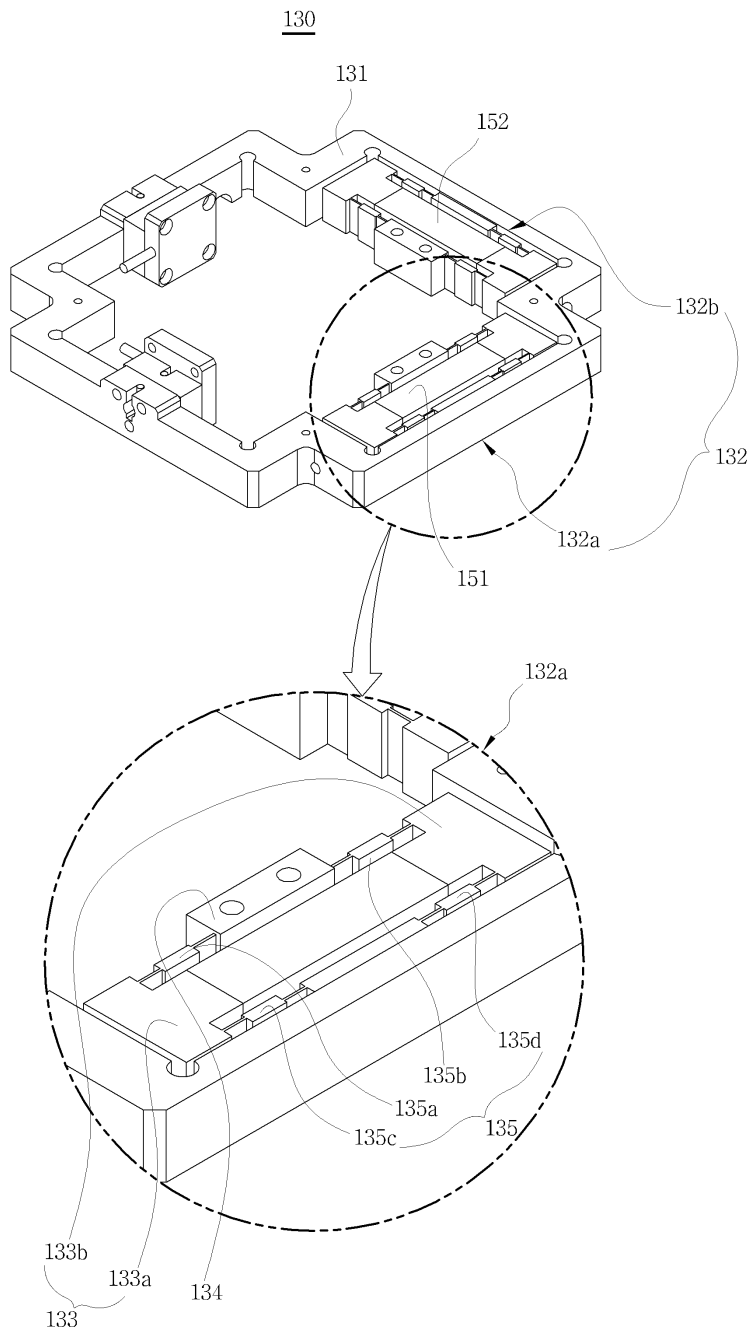
도면1



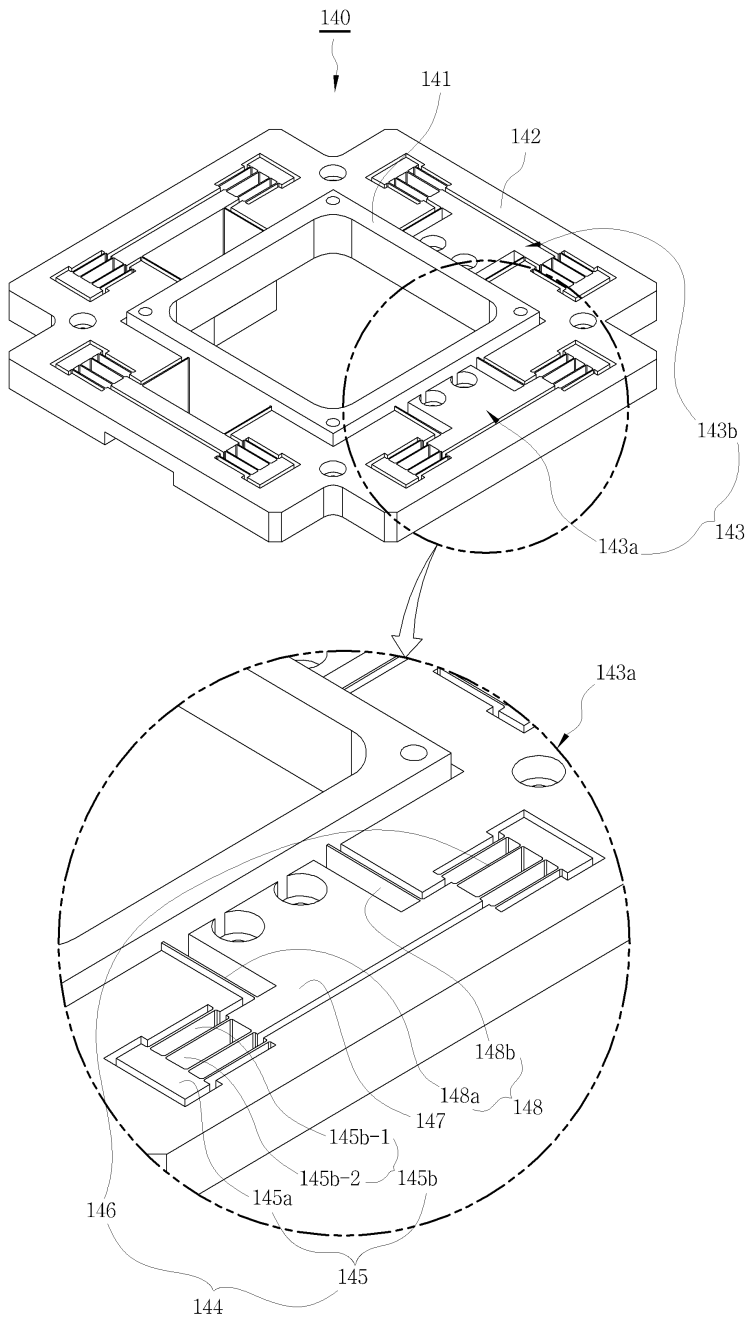
도면2



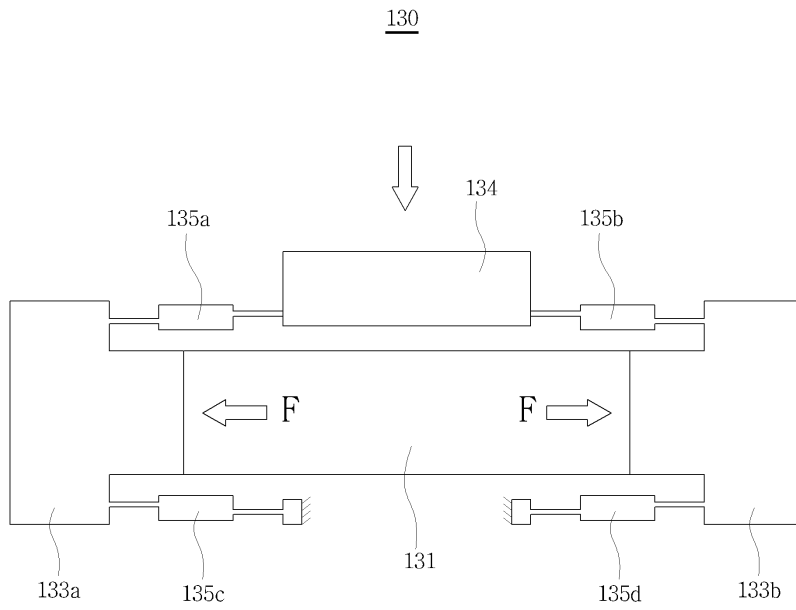
도면3



도면4



도면5



도면6

