



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0006601
(43) 공개일자 2024년01월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 99/00 (2011.01) G01L 5/00 (2020.01)
- (52) CPC특허분류
G01M 99/007 (2013.01)
G01L 5/0028 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7041968
- (22) 출원일자(국제) 2022년05월06일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2023년12월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2022/028025
- (87) 국제공개번호 WO 2022/236019
국제공개일자 2022년11월10일
- (30) 우선권주장
63/185,165 2021년05월06일 미국(US)
17/737,386 2022년05월05일 미국(US)

- (71) 출원인
일리노이즈 툴 워크스 인코포레이티드
미국 일리노이즈주 60025 글렌뷰 할렘 애비뉴 155
- (72) 발명자
레베스크 필립
미국 일리노이즈주 60025 글렌뷰 할렘 애비뉴 155
일리노이즈 툴 워크스 인코포레이티드 내
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 16 항

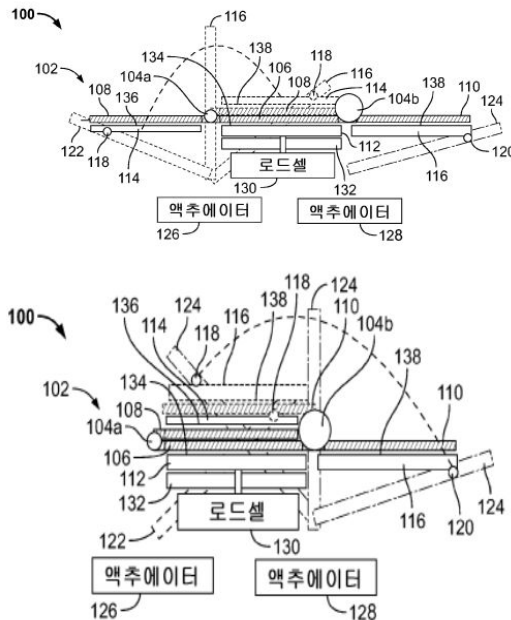
(54) 발명의 명칭 다중 힌지형 디바이스에 대한 하중 측정을 수행하는 방법 및 장치

(57) 요약

예시적인 힌지형 디바이스 가요성 기관 테스트 시스템은 테스트 받는 힌지형 디바이스의 제1 부분을 고정 상태로 유지하도록 구성된 제1 표면을 포함하는 제1 플레이트; 테스트 받는 힌지형 디바이스의 제2 부분 - 이 제2 부분은 제1 접음 반경을 갖는 제1 힌지를 통해 제1 부분에 커플링됨 - 을 유지하도록 구성된 제2 표면을 포함하는 제2 플레이트를 포함한다.

(뒷면에 계속)

대표도



2 플레이트; 테스트 받는 힌지형 디바이스의 제3 부분 - 이 제3 부분은 제2 접음 반경을 갖는 제2 힌지를 통해 제1 부분에 커플링된 - 을 유지하도록 구성된 제3 표면을 포함하는 제3 플레이트; 제2 플레이트에 커플링된 제1 캠 종동자; 제1 캠 종동자를 이동시켜 제2 플레이트가 제1 힌지의 제1 힌지 피벗축을 중심으로 회전하게 하도록 구성된 제1 구동 아암; 제1 구동 아암을 회전시키도록 구성된 제1 액추에이터; 제3 플레이트에 커플링된 제2 캠 종동자; 제2 캠 종동자를 이동시켜 제3 플레이트가 제2 힌지의 제2 힌지 피벗축을 중심으로 회전하게 하도록 구성된 제2 구동 아암; 제2 구동 아암을 회전시키도록 구성된 제2 액추에이터; 및 제1 액추에이터가 제2 플레이트를 이동시키는 동안에 제1 플레이트에 대한 제1 하중을 측정하고, 제2 액추에이터가 제3 플레이트를 이동시키는 동안에 제1 플레이트에 대한 제2 하중을 측정하도록 구성된 로드셀을 포함한다.

(52) CPC특허분류

G01M 99/008 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

힌지형 디바이스 테스트 시스템으로서,

테스트 받는 힌지형 디바이스의 제1 부분을 고정 상태로 유지하도록 구성된 제1 표면을 포함하는 제1 플레이트;

테스트 받는 힌지형 디바이스의 제2 부분 - 이 제2 부분은 제1 접음 반경을 갖는 제1 힌지를 통해 제1 부분에 커플링됨 - 을 유지하도록 구성된 제2 표면을 포함하는 제2 플레이트;

테스트 받는 힌지형 디바이스의 제3 부분 - 이 제3 부분은 제2 접음 반경을 갖는 제2 힌지를 통해 제1 부분에 커플링됨 - 을 유지하도록 구성된 제3 표면을 포함하는 제3 플레이트;

제2 플레이트에 커플링된 제1 캠 중동자;

제1 캠 중동자를 이동시켜 제2 플레이트가 제1 힌지의 제1 힌지 피벗축을 중심으로 회전하게 하도록 구성된 제1 구동 아암;

제1 구동 아암을 회전시키도록 구성된 제1 액추에이터;

제3 플레이트에 커플링된 제2 캠 중동자;

제2 캠 중동자를 이동시켜 제3 플레이트가 제2 힌지의 제2 힌지 피벗축을 중심으로 회전하게 하도록 구성된 제2 구동 아암;

제2 구동 아암을 회전시키도록 구성된 제2 액추에이터; 및

제1 액추에이터가 제2 플레이트를 이동시키는 동안에 제1 플레이트에 대한 제1 하중을 측정하고, 제2 액추에이터가 제3 플레이트를 이동시키는 동안 제1 플레이트에 대한 제2 하중을 측정하도록 구성된 로드셀

을 포함하는 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1 캠 중동자, 제1 구동 아암 및 제1 액추에이터는 힌지형 디바이스의 제2 부분을 힌지형 디바이스에 있는 제1 부분의 제1 측부를 향해 접도록 구성되고, 제2 캠 중동자, 제2 구동 아암 및 제2 액추에이터는 힌지형 디바이스의 제3 부분을 힌지형 디바이스에 있는 제1 부분의 제1 측부를 향해 접도록 구성되며, 제2 접음 반경은 제1 접음 반경보다 큰 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 제1 플레이트를 지지하고, 로드셀이 하중을 측정하도록 구성된 방향 이외의 방향으로의 제1 플레이트의 이동을 제한하며, 테스트 받는 힌지형 디바이스로부터 로드셀로 하중이 전달되게 하도록 구성된 플렉서블 더 포함하는 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 로드셀은 제1 하중 및 제2 하중을 측정하도록 제1 플레이트에 커플링되는 복수 개의 로드셀 중 하나인 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 제1 액추에이터는, 로드셀이 제1 하중을 측정하는 제1 기간 동안에 제1 구동 아암을 회전시키도록 구성되고, 제2 액추에이터는, 로드셀이 제2 하중을 측정하는 제2 기간 동안에 제2 구동 아암을 회전시키도록 구성되며, 제1 기간은 제2 기간과 중첩되지 않는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 제1 구동 아암은 제1 구동 아암의 제1 아암 피봇축으로부터 반경방향으로 연장되는 제1 슬롯을 포함하고, 제1 슬롯은 제1 구동 아암이 회전될 때에 제1 캠 종동자를 안내하도록 구성되는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 제2 구동 아암은 제2 슬롯을 포함하고, 제2 구동 아암의 제2 아암 피봇축은 제2 슬롯을 통해 연장되는 라인으로부터 오프셋되는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 제2 슬롯은, 제2 구동 아암이 회전될 때에 제2 캠 종동자가 제2 슬롯을 따라 자유롭게 이동하게 하도록 구성되는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 제1 캠 종동자, 제1 구동 아암 및 제1 액추에이터는 힌지형 디바이스의 제2 부분을 힌지형 디바이스에 있는 제1 부분의 제1 측부를 향해 접도록 구성되고, 제2 캠 종동자, 제2 구동 아암 및 제2 액추에이터는 힌지형 디바이스의 제3 부분을 힌지형 디바이스에 있는 제1 부분의 제2 측부를 향해 접도록 구성되는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 제1 플레이트를 지지하고, 로드셀이 하중을 측정하도록 구성된 방향 이외의 방향으로의 제1 플레이트의 이동을 제한하며, 테스트 받는 힌지형 디바이스로부터 로드셀로 하중을 이동하게 하도록 구성된 플렉서(flexure)를 더 포함하고, 플렉서는 제1 및 제2 구동 아암의 이동 경로에 대해 제1 플레이트에 대해 측방향으로 위치 설정되는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

제2 액추에이터를 제2 구동 아암에 커플링하도록 구성된 샤프트; 및

힌지형 디바이스의 제3 부분을 힌지형 디바이스에 있는 제1 부분의 제2 측부를 향해 접기 위해 샤프트를 제1 위치에 유지하고, 힌지형 디바이스의 제3 부분을 힌지형 디바이스에 있는 제1 부분의 제1 측부를 향해 접기 위해 샤프트를 제2 위치에 유지하도록 구성되는 브라켓

을 더 포함하며, 제1 캠 종동자, 제1 구동 아암 및 제1 액추에이터는 힌지형 디바이스에 있는 제1 부분의 제1 측부를 향해 힌지형 디바이스의 제2 부분을 접도록 구성되는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 브라켓에서의 샤프트의 제1 위치는 제1 부분의 제1 측부에 있고, 브라켓에서의 샤프트의 제2 위치는 제1 부분의 제2 측부에 있는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서, 제1 힌지의 제1 측부를 제1 플레이트로부터 분리된 상태로 유지하도록 구성된 제1 힌지 지지 플레이트를 더 포함하는 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서, 제2 플레이트는 제1 힌지의 제2 측부를 유지하도록 구성되고, 이에 의해 제1 액추에이터가 제2 플레이트를 이동시킬 때에 제1 힌지가 테스트 받는 힌지형 디바이스에 있는 제2 부분의 접음 경로를 제어하는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서, 힌지 지지 플레이트, 제2 플레이트, 제1 플레이트, 제1 구동 아암, 및 제1 캠 종동자는 접음

및 펼침 중에 제1 힌지에 의해 발생하는 힘 없이, 접음 및 펼침 중에 로드셀에 대한 힘을 테스트 받는 힌지형 디바이스의 힘으로 제한하도록 구성되는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

청구항 16

제1항에 있어서, 로드셀이 하중을 측정하는 동안, 이와 동시에 제1 액추에이터는 제1 구동 아암을 회전시키도록 구성되고, 제2 액추에이터는 제2 구동 아암을 회전시키도록 구성되는 것인 힌지형 디바이스 테스트 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 발명의 명칭이 “다중 힌지형 디바이스에 대한 하중 측정을 수행하는 방법 및 장치” 이고, 2021년 5월 6일자로 출원된 미국 가특허 출원 제63/185,165호의 이익을 주장한다. 미국 가특허 출원 제63/185,165호의 전체 내용은 참조에 의해 여기에 포함된다.

[0002] 본 개시는 일반적으로 재료 테스트에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 다중 힌지형 디바이스에 대한 하중 측정을 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 조립체 또는 조립체의 이동식 구성요소에 대한 신뢰성 테스트는 구성요소 및/또는 조립체가 규정된 최소 사이클의 이동을 위해 신뢰성 있게 작동한다는 것을 검증하기 위해 구성요소의 의도된 및/또는 의도하지 않은 이동을 반복적으로 수행하는 것을 포함할 수 있다. 예컨대, 가요성 기관의 신뢰성 테스트는 디바이스의 지속적인 작동을 테스트하고/테스트하거나, 다양한 고장 모드를 모니터링하는 동안, 하나 이상의 방식으로 기관을 반복적으로 구부리는 것을 포함할 수 있다.

발명의 내용

[0004] 청구범위에서 보다 완벽히 설명하는 바와 같이, 다중 힌지형 디바이스에 대한 하중 측정을 수행하는 방법 및 장치가, 도면들 중 적어도 하나에 의해 실질적으로 예시되고 이와 연계하여 설명되는 바와 같이 개시된다.

도면의 간단한 설명

[0005] 본 개시의 이들 및 다른 피쳐(feature), 양태 및 장점은 첨부도면을 참고로 하여 아래의 상세한 설명을 읽어봄으로써 더 잘 이해될 것이다. 첨부 도면에서, 유사한 문자는 도면 전반에 걸쳐 유사한 부품을 나타낸다.

도 1a 및 도 1b는 본 개시의 양태에 따른, 힌지가 디바이스의 동일한 측면을 향해 접히는 다중 힌지형 디바이스에서 기계적 특성 테스트를 수행하는 예시적인 힌지형 디바이스 테스트 시스템을 예시한다.

도 2a 및 도 2b는 본 개시의 양태에 따른, 힌지가 디바이스의 반대 측면을 향해 접히는 다중 힌지형 디바이스에서 기계적 특성 테스트를 수행하는 예시적인 힌지형 디바이스 테스트 시스템을 예시한다.

도 3은 도 1의 힌지형 디바이스 테스트 시스템의 예시적인 구현예에 관한 블럭선도이다.

도 4는 힌지가 디바이스의 동일한 측면을 향해 접히는 다중 힌지형 디바이스에서 하중 측정 테스트를 수행하도록 구성된 도 1a 및 도 1b의 힌지형 디바이스 테스트 시스템의 예시적인 구현예의 사시도이다.

도 5는 힌지가 디바이스의 반대 측면을 향해 접히는 다중 힌지형 디바이스에서 하중 측정 테스트를 수행하도록 구성된 도 1a 및 도 1b의 힌지형 디바이스 테스트 시스템의 예시적인 구현예의 사시도이다.

도 6a 내지 도 6c는 도 1a 내지 도 2b, 도 4 및/또는 도 5의 구동 아암을 구현하는 데 사용 가능한 예시적인 구동 아암의 상이한 배향에 관한 측면도이다.

도 7은 도 1a 내지 도 2b, 도 4 및/또는 도 5의 힌지형 디바이스 테스트 시스템을 구현하는 데 사용 가능한 플레이트, 지지 플렉서 및 로드셀의 예시적인 구성을 보여주는 블럭선도이다.

도 8은 도 1a 내지 도 2b, 도 4 및/또는 도 5의 힌지형 디바이스 테스트 시스템의 예시적인 구성에 관한 평면도이다.

도 9a 및 도 9b는 이중 접음을 위해 구성된 다중 힌지형 디바이스를 위한, 도 1a 내지 도 2b, 도 4 및/또는 도

5의 힌지형 디바이스 테스트 시스템을 위한 구동 아암의 예시적인 접음 구성의 예를 보여준다.

도 10a 및 도 10b는 내외측 접음을 위해 구성된 다중 힌지형 디바이스를 위한, 도 1a 내지 도 2b, 도 4 및/또는 도 5의 힌지형 디바이스 테스트 시스템을 위한 구동 아암의 예시적인 접음 구성의 예를 보여준다.

도면들이 반드시 실측적에 맞는 것은 아니다. 적절하다면, 유사하거나 동일한 구성요소를 인용하기 위해 유사하거나 동일한 참조부호가 사용된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0006] 개요성 시편은 종종 간단한 힌지, 이중 힌지, 타원형 메커니즘, 및/또는 다른 형태의 구속부와 같은 구속 메커니즘을 갖는 어셈블리 및/또는 디바이스를 포함한다. 종래의 측정 시스템은 상기한 구속 메커니즘을 수반하는 개요성 시편과 연관된 힘을 특성화할 수 없는데, 그 이유는 종래의 측정 시스템이 시편을 과도하게 구속하지 않고서(손상을 초래함) 그러한 시편을 접을 수 없고/없거나, 구속 메커니즘에 의해 생성된 반력이 전형적으로 개요성 재료 시편에 의해 생성된 반력보다 수십 배 더 크기 때문이다.
- [0007] 개시된 예시적인 힌지형 디바이스 테스트 시스템은 3개 이상의 섹션에 대한 다수의 힌지를 갖는 힌지형 디바이스에서의 반복적인 응력 테스트 및/또는 하중 측정을 제공하면서, 힌지형 디바이스 테스트 시스템 자체에 의해 힌지형 디바이스 상에 유도되는 추가적인 스트레스를 감소시키거나 최소화한다. 예컨대, 일부 개시된 힌지형 디바이스 테스트 시스템은, 시편이 시스템에 의해 접히는 것을 허용하는 한편, 시편의 구속 디바이스[예컨대, 힌지(들)]가 시편의 정확한 접음 경로를 결정하도록 허용하여, 시편의 최종적인 의도된 용도와 동일한 방식으로 시편을 테스트한다.
- [0008] 일부 개시된 힌지형 디바이스 테스트 시스템은 힌지형 모바일 전자 디바이스(예컨대, 스마트폰)와 같은 힌지형 디바이스의 반복적인 접음 및 펼침을 제공하는 고정 장치를 포함한다. 몇몇 예에서, 테스트 시스템은, 힌지형 디바이스의 힌지가 접음형 기관의 접음 및 펼침 경로를 제어하면서, 접음형 기관에 대한 힘을 측정한다. 개시된 예는 이동부의 안내와 같은 고정 장치를 구성하며, 이 고정 장치는, 힌지형 디바이스의 측면이 함께 접히거나 펼쳐질 때에 힌지형 디바이스의 힌지에 대한 추가의 힘을 형성하지 않는다.
- [0009] 몇몇 예에서, 힌지형 디바이스 테스트 시스템은, 힌지형 디바이스 테스트 시스템을 사용하여 측정되는 방향이 아닌, 디바이스에 대한 힘을 제한하기 위해 변환 연결 기구를 포함한다. 일례로서, 병진이동식 연결 기구는 힌지형 디바이스의 측정된 측면(들)에 대한 측방향 힘을 측정방향으로의 힘(예컨대, 힌지형 디바이스의 페이스에 수직인 힘, 접음에 대한 힌지 저항과 연관된 힘 등)으로 변환한다.
- [0010] 힌지형 디바이스 테스트 시스템의 개시된 예는 다수의 동적 또는 이동 부분 및 정적 하중 측정 부분을 포함한다. 동적 부분의 예로는 대응하는 구동 아암을 관절식으로 구동하는 회전식 샤프트를 포함한다. 구동 아암은 각각, 캠 종동자(예컨대, 베어링)가 구동 아암을 따라 반경방향으로 자유롭게 이동하는 슬롯을 특징으로 한다. 베어링은 각각 공유형 장착 플레이트에 고정되고, 이 장착 플레이트는 장착 플레이트에 부착되는 힌지형 디바이스의 부분을 이동시킨다. 정적 하중 측정부는 동적측인 동일한 베이스판에 고정된다. 정적측은 힌지형 디바이스의 다른 부분이 부착되는 고정식 정적 장착 플레이트를 특징으로 한다. 몇몇 예에서, 정적 장착 플레이트는 평행 플렉서(flexure)를 사용하여 베이스판 위에 현수된다. 평행 플렉서에 추가하여, 로드 셀(예컨대, 대응하는 어댑터 구성요소를 포함함)은 정적 장착 플레이트를 베이스판에 연결한다.
- [0011] 몇몇 예에서, 정적측은 하중 측정 경로로부터 분리된 강성 장착 지점을 포함하고, 이 강성 장착 지점에 힌지의 부분의 부착되어 힌지의 힘을 감소 또는 제거할 수 있다. 시편의 구속 기구를 위한 강성 장착 지점을 마련하는 것에 의해, 개시된 예는 시편의 접음력을 매우 민감하게 측정할 수 있는데, 그 이유는 구속 기구와 연관된 반력이 하중 측정으로부터 격리되기 때문이다.
- [0012] 개시된 예시적인 힌지형 디바이스 테스트 시스템은 힌지, 이중 힌지를 포함하는 다양한 구속 기구 및 아직 고안되지 않은 기구를 수용할만큼 충분히 다재다능하다. 개시된 예는 조정 없이 또는 조정이 거의 없이 다양한 시편 크기(예컨대, 2 mm 굴곡, 3 mm 굴곡 등)를 수용할 수 있다. 개시된 예는, 시편을 동일한 구동 샤프트에 연결하는 것에 의해 한번에 다수의 시편을 테스트하도록 확장될 수 있다. 더욱이, 개시된 예시적인 테스트 시스템은 비싸지 않다.
- [0013] 몇몇 개시된 힌지형 디바이스 테스트 시스템은, 이중 내향 접음부(예컨대— 2개의 외측 섹션 모두가 중심 섹션의 동일한 측부를 향해 접힘) 및 내외향 접음부(예컨대, 2개의 외측 섹션이 중심 섹션의 양쪽 측부를 향해 접힘)를 포함하는, 상이한 접음 방향을 갖는 힌지형 디바이스를 테스트 및/또는 측정하도록 구성 또는 배열될

수 있다. 달성 가능한 상이한 접음 형상을 수용하기 위해, 고정 장치, 지지부 및/또는 구동 구성요소가 물리적 상호 간섭을 피하고 디바이스 안내 동작을 제공하도록 성형 및/또는 위치 설정될 수 있다. 예컨대, 몇몇 개시된 힌지형 테스트 디바이스 시스템에서, 하나 이상의 구동 아암은 구동 아암에 의해 제공되는 안내 경로 또는 슬롯과의 정렬로부터 오프셋되는 회전 중심 또는 피벗축을 가질 수 있다. 추가로 또는 대안으로서, 플렉서 및/또는 로드셀은 테스트 받는 디바이스 및/또는 구동 아암의 동작 경로에 간섭하지 않고 정확한 측정을 제공하도록 위치 설정될 수 있다.

[0014] 도 1a 및 도 1b는 다중 힌지형 디바이스(102)에 대해 기계적 특성 테스트를 수행하는 예시적인 힌지형 디바이스 테스트 시스템(100)을 보여주는 도면이다. 예시적인 다중 힌지형 디바이스(102)는, 힌지형 디바이스(102)의 적어도 제1 부분(106), 제2 부분(108) 및 제3 부분(100)이 적어도 부분적으로 접힐 수 있게 하는 2개 이상의 힌지(104a, 104b)를 갖는 전자 또는 기타 디바이스일 수 있다. 도 1a의 예에서, 다중 힌지형 디바이스(102)의 제2 부분(108) 및 제2 부분(110)은 이중 내향 접음 구성으로 접히도록 구성되며, 이 구성에서 2개 부분(108, 110) 모두가 중심 부분(106)의 동일한 측부를 향해 접힌다.

[0015] 도 1a 및 도 1b의 시스템(100)은 접음 및 펼침(예컨대, 저항력, 스프링력 등)과 연관된 힘을 측정하기 위해 힌지형 디바이스(102)를 반복적으로 접고 펼치도록 구성된다. 제2 부분(108)과 제3 부분(110)의 접음력을 별도로 측정하기 위해, 예시적인 시스템(100)은 부분(108)을 펼치치면서 힘을 측정하고, 후속하여 부분(110)을 펼치면서 힘을 측정하도록 제어될 수 있다. 도 1a는 다중 힌지형 디바이스(102)와 제2 부분(108)의 접음 경로를 보여주고, 도 1b는, 제2 부분(108)이 이미 접힌 상태인 동안에 다중 힌지형 디바이스(102)와 제3 부분(110)의 접음 경로를 보여준다.

[0016] 예시적인 시스템(100)은 제1 플레이트(112), 제2 플레이트(114), 제3 플레이트(116), 제2 플레이트(114)에 커플링된 하나 이상의 제1 캠 종동자(118), 제3 플레이트(116)에 커플링된 제2 캠 종동자(120), 하나 이상의 제1 구동 아암(122), 하나 이상의 제2 구동 아암(124), 하나 이상의 제1 구동 아암(122)을 구동하도록 구성된 제1 액추에이터(126), 하나 이상의 제2 구동 아암(124)을 구동하도록 구성된 제2 액추에이터(128), 하나 이상의 로드셀(130) 및 변환 연결 기구(132)를 포함한다. 시스템(100)은, 구조적 지지부나 프레이밍, 처리 회로, 통신 및/또는 입출력(I/O) 회로 및/또는 임의의 기타 구성요소를 포함할 수 있다.

[0017] 제1 플레이트(112)는 제1 표면(134)을 갖고, 이 제1 표면에는 힌지형 디바이스(102)의 제1 부분(106)이 부착 또는 고정되어 제1 표면(134)에 대해 고정 상태로 유지된다. 제2 플레이트(114)는 제2 표면(136)을 갖고, 이 제2 표면에는 힌지형 디바이스(102)의 제2 부분(108)이 부착 또는 고정되어 제2 표면(136)에 대해 고정 상태로 유지된다. 제3 플레이트(116)는 제3 표면(138)을 갖고, 이 제3 표면에는 힌지형 디바이스(102)의 제3 부분(108)이 부착 또는 고정되어 제3 표면(138)에 대해 고정 상태로 유지된다. 플레이트(112, 114, 116)들 중 인접한 플레이트들은 힌지(104a, 104b)에 의해 가교되는 각각의 간극에 의해 분리된다.

[0018] 도 1a에 도시한 바와 같이, 제1 구동 아암(들)(122)은 대응하는 캠 종동자(들)(118)를 이동시켜, 제2 플레이트(114)가 힌지형 디바이스(102)에 있는 힌지(104a)의 피벗축을 중심으로 회전하게 한다. 액추에이터(126)는, 제2 플레이트(114)가 힌지형 디바이스(102)의 제2 부분(108)을 접힌 상태(파선으로 도시함)에서 제1 위치(실선으로 도시함)에서 제1 부분(106)을 향해 이동하게 하도록 구동 아암(들)(122)을 회전시킨다. 구동 아암(들)(122)은, 시스템(100)이 제2 플레이트(114) 또는 구동 아암(들)(122)의 중량에 의해 힌지형 디바이스(102)의 제1 부분(106)에 대한 힘을 제한 또는 제거하도록 구동 아암(들)(122)에 의해 형성된 슬롯(들)을 따라 캠 종동자(들)(118)의 동작을 가능하게 하고, 이에 따라 힌지형 디바이스(102)의 제1 부분(106)에 대해 측정된 힘이 힌지(104a)의 활성화에 의해 완전히 결정된다.

[0019] 몇몇 예에서, 액추에이터(126)는 구동 아암(들)(122)을 구동 아암(들)(122)의 피벗축을 중심으로 회전시키도록 구동 아암(들)(122)에 부착된 모터일 수 있다. 추가로 또는 대안으로서, 구동 아암(들)(122)은 수동으로 활성화될 수 있다.

[0020] 도 1b에 도시한 바와 같이, 제2 부분(108)이 접힌 상태인 경우, 제2 구동 아암(들)(124)은 대응하는 캠 종동자(들)(120)을 이동시켜, 제3 플레이트(116)가 힌지형 디바이스(102)에 있는 힌지(104b)의 피벗축을 중심으로 회전하게 한다. 액추에이터(128)는, 제3 플레이트(116)가 힌지형 디바이스(102)의 제3 부분(110)을 접힌 상태(파선으로 도시함)에서 제1 위치(실선으로 도시함)에서 제1 부분(106)을 향해 이동하게 하도록 구동 아암(들)(124)을 회전시킨다. 구동 아암(들)(124)은, 시스템(100)이 제3 플레이트(116) 또는 구동 아암(들)(124)의 중량에 의해 힌지형 디바이스(102)의 제1 부분(106)에 대한 힘을 제한 또는 제거하도록 구동 아암(들)(124)에 의해 형성된 슬롯(들)을 따라 캠 종동자(들)(120)의 동작을 가능하게 하고, 이에 따라 힌지형 디바이스(102)의 제1 부

분(106)에 대해 측정된 힘이 힌지(104b)의 활성화에 의해 완전히 결정된다.

- [0021] 몇몇 예에서, 액추에이터(128)는 구동 아암(들)(124)을 구동 아암(들)(124)의 피봇축을 중심으로 회전시키도록 구동 아암(들)(124)에 부착된 모터일 수 있다.
- [0022] 로드셀(130)은, 액추에이터(126)가 제2 플레이트(114)를 이동시키고, 액추에이터(128)가 제3 플레이트(116)를 이동시키는 동안에 제1 플레이트(112)에 대한 하중을 측정한다. 특히, 로드셀(130)은, 힌지형 디바이스(102)가 접힐 때에 힌지형 디바이스(102)의 제1 부분(106)에 의해 제1 플레이트(112)에 인가되는 하중을 측정하는 것에 의해 힌지형 디바이스(102)에 대한 응력(예컨대, 접음력)을 측정한다.
- [0023] 변환 연결 기구(132)는, 로드셀(130)이 제1 플레이트(112)에 의해 하중을 받는 방향 이외의 방향으로의 제1 플레이트(112)의 이동을 제한한다. 예컨대, 로드셀(130)이 제1 표면(134)의 평면에 수직인 방향으로의 하중을 측정하도록 구성되는 경우, 변환 연결 기구(132)는 하중이 제1 플레이트(112)에서 로드셀(130)로 전달되는 것을 허용하면서, 제1 표면(134)의 평면에 평행한 방향으로의 제1 플레이트(112)의 이동을 제한한다. 예시적인 변환 연결 기구(132)는 로드셀(130)에 대해 고정된 프레임에 커플링되는 하나 이상의 4개 바 연결 기구를 포함할 수 있다. 몇몇 다른 예에서, 변환 연결 기구(132)는 하나 이상의 플렉서를 포함한다. 몇몇 예에서, 변환 연결 기구(132)는 로드셀(130)의 과부하를 방지하기 위해 로드셀(130)을 향하는 방향으로 더욱 제한된다. 예컨대, 4개 바 연결 기구(들)과 제1 플레이트(112)가 정지 지점을 넘어 로드셀(130)을 향해 이동하는 것을 방지하기 위해 정지 지점이 프레임에 부착될 수 있다.
- [0024] 작동 시, 예시적인 로드셀(130)은 테스트 측정값으로부터 예하중을 감산하기 위해 힌지형 디바이스(102)를 제1 플레이트(110), 제2 플레이트(112) 및 제3 플레이트(114)에 고정된 후에 편향되거나 오프셋될 수 있다. 예컨대, 로드셀(130)에 대한 예하중은 제1 플레이트(112)의 중량, 변환 연결 기구(132)의 중량 및/또는 힌지형 디바이스(102)의 제1 부분(106) 및/또는 힌지(104a, 104b)로 인해 제1 플레이트(112)에서 발생할 수 있다. 로드셀(130)에 대한 예하중을 결정하는 것에 의해, 로드셀(130)은 접음 및 펼침 중에 힌지형 디바이스(102)에 대한 응력을 측정하도록 고정되거나 오프셋될 수 있다.
- [0025] 도 2a 및 도 2b는, 힌지(204a, 204b)가 디바이스(202)의 양측부를 향해 접히는 다중 힌지형 디바이스(202)에 대한 기계적 특성 테스트를 수행하도록 예시적인 힌지형 디바이스 테스트 시스템(200)을 보여준다. 도 1a 및 도 1b의 다중 힌지형 디바이스(102)와 같이, 예시적인 다중 힌지형 디바이스(202)는 제1 부분(206), 제1 힌지(204a)를 통해 제1 부분(206)에 연결되는 제2 부분(208) 및 제2 힌지(204b)를 통해 제1 부분에 연결되는 제3 부분(210)을 포함한다. 그러나, 예시적인 제3 부분(210)은 제2 부분(208)과는 반대측의 제1 부분(206)으로 접히도록 구성된다(예컨대, 내외향 접음부)
- [0026] 도 2a 및 도 2b의 예는, 제3 플레이트(116)가, 제3 부분(210)을 제2 부분(208)으로부터 제1 부분(206)의 반대측을 향해 접도록 디바이스(202)의 제3 부분(210)의 다른 측에 연결되도록 구성된 점을 제외하고는, 도 1a 및 도 1b의 예시적인 시스템(100)과 유사하다.
- [0027] 도 2a 및 도 2b의 예에서, 로드셀(130)은, 제2 부분(208)을 제1 부분(206)의 제1 측부를 향해 접을 때에는 제1 방향으로의 하중을 측정하고, 제2 부분(210)을 제1 부분(206)의 제2 측부를 향해 접을 때에는 제2 방향으로의 하중을 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0028] 도 3은 도 1a, 도 1b, 도 2a 및/또는 도 2b의 힌지형 디바이스 테스트 시스템의 예시적인 구현예에 관한 블럭선도이다. 도 3에 도시한 바와 같이, 힌지형 디바이스 테스트 시스템(100)은 테스트 고정구(301)와 컴퓨팅 디바이스(302)를 포함한다.
- [0029] 예시적인 컴퓨팅 디바이스(302)로는, 범용 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 모바일 디바이스, 서버, 울인원 컴퓨터 및/또는 임의의 기타 유형의 컴퓨팅 디바이스가 있을 수 있다. 도 3의 컴퓨팅 디바이스(302)는 범용 중앙 처리 유닛(CPU)일 수 있는 프로세서(303)를 포함한다. 몇몇 예에서, 프로세서(303)는 ARM 코어를 지닌 FPGA, RISC 프로세서, 그래픽 처리 유닛, 디지털 신호 프로세서 및/또는 SoC(System-on-Chips)와 같은 하나 이상의 전용 처리 유닛을 포함할 수 있다. 프로세서(303)는 장치 관독 가능 명령(304)을 실행하며, 이 명령은 프로세서(포함된 캐시 또는 SoC)에, RAM(Random Access Memory)(306)(또는 다른 휘발성 메모리)에, ROM(Read Only Memory)(308)(플래시 메모리와 같은 다른 비휘발성 메모리)에, 및/또는 대용량 저장 장치(310)에 국소 저장될 수 있다. 예시적인 대용량 저장 장치(310)는 하드 드라이브, 솔리드 스테이트 저장 드라이브, 하이브리드 드라이브, RAID 어레이 및/또는 임의의 기타 대용량 데이터 저장 장치일 수 있다. 버스(312)는 프로세서(303), RAM(306), ROM(308), 대용량 저장 장치(310), 네트워크 인터페이스(314) 및/또는 입출력 인터페이스(316) 간의

통신을 가능하게 한다.

- [0030] 예시적인 네트워크 인터페이스(314)는 컴퓨팅 디바이스(302)를 인터넷과 같은 통신 네트워크(318)에 연결하기 위해 하드웨어, 펌웨어, 및/또는 소프트웨어를 포함한다. 예컨대, 네트워크 인터페이스(314)는 송신 및/또는 수신을 위해 IEEE 802.X-컴플라이언트 무선 및/또는 유선 통신 하드웨어를 포함할 수 있다.
- [0031] 도 3의 예시적인 I/O 인터페이스(316)는 프로세서(303)에 입력을 제공하기 위해 및/또는 프로세서(303)로부터의 출력을 제공하기 위해 하나 이상의 입출력 디바이스(320)를 프로세서(303)에 접속시키는 하드웨어, 펌웨어 및/또는 소프트웨어를 포함한다. 예컨대, I/O 인터페이스(316)는 디스플레이 디바이스와 인터페이싱하는 그래픽 처리 유닛, 하나 이상의 USB-컴플라이언트 디바이스와 인터페이싱하는 범용 시리얼 버스 포트, 파이어와이어(FireWire), 필드 버스, 및/또는 임의의 기타 유형의 인터페이스를 포함할 수 있다. 예시적인 익스텐소미터 시스템(10)은 I/O 인터페이스(316)에 커플링된 디스플레이 디바이스(324)(예컨대, LCD 스크린)를 포함한다. 다른 예시적인 I/O 인터페이스 디바이스(320)(들)는 키보드, 키패드, 물리적 버튼, 마우스, 트랙볼, 포인팅 디바이스, 마이크로폰, 오디오 스피커, 디스플레이 디바이스, 광매체 드라이브, 멀티터치식 터치 스크린, 동작 인식 인터페이스, 자기 매체 드라이브, 및/또는 임의의 기타 타입의 입력 및/또는 출력 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0032] 컴퓨팅 디바이스(302)는 I/O 인터페이스(316) 및/또는 I/O 디바이스(들)(320)를 통해 비일시적 기계 판독 가능 매체(322)에 액세스할 수 있다. 도 8의 기계 판독 가능 매체(322)의 예로는 광 디스크[예컨대, 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다기능/비디오 디스크(DVD), 블루레이 디스크 등], 자기 매체(예컨대, 플로피 디스크), 휴대용 저장 매체[예컨대, 휴대용 플래시 드라이브, SD(Secure digital) 카드 등] 및/또는 임의의 기타 유형의 제거 가능한 및/또는 인스톨형 기계 판독 가능 매체가 있다.
- [0033] 테스트 고정구(301)는 컴퓨팅 디바이스(302)에 커플링된다. 도 3의 예에서, 테스트 고정구(301)는 USB 포트, 썬더볼트 포트, FireWire(IEEE 1394) 포트, 및/또는 임의의 기타 유형의 직렬 또는 병렬 데이터 포트와 같은 I/O 인터페이스(316)를 통해 컴퓨팅 디바이스에 커플링된다. 몇몇 예에서, 테스트 고정구(301)는 유선이나 무선 접속부(예컨대, 이더넷, Wi-Fi 등)를 통해서나, 직접적으로나, 네트워크(318)를 통해서 네트워크 인터페이스(314) 및/또는 I/O 인터페이스(316)에 커플링된다.
- [0034] 테스트 고정구(301)는 프레임(328), 로드셀(330), 재료 고정구(336) 및 제어 프로세서(38)를 포함한다. 프레임(328)은 테스트를 수행하는 테스트 고정구(301)의 다른 구성요소를 위한 강성의 구조적 지지체를 제공한다. 로드셀(330)은 도 1a, 도 1b, 도 2a 및/또는 도 2b의 로드셀(130)을 구현할 수 있고, 그립(348)[예컨대, 플레이트(112, 114, 116)]을 통해 액추에이터(346)에 의해 테스트를 받는 재료[예컨대, 힌지형 디바이스(102)]에 인가되는 힘을 측정한다.
- [0035] 액추에이터(346)는, 그립(348)이 테스트 받는 재료를 파지하거나 이와 달리 액추에이터(346)에 커플링하는 동안에 테스트 받는 재료에 힘을 인가하고/인가하거나, 테스트 받는 재료의 변위를 강제한다.
- [0036] 힘 및/또는 테스트 고정구(301)의 구성요소의 동작을 제공하는 데 사용될 수 있는 예시적인 액추에이터로는, 전기 모터, 공압 액추에이터, 유압 액추에이터, 압전 액추에이터, 릴레이 및/또는 스위치가 있다. 예시적인 테스트 고정구(301)가 서보 또는 직접 구동 선형 모터와 같은 모터를 사용하는 동안, 다른 시스템은 상이한 타입의 액추에이터를 사용할 수 있다. 예컨대, 시스템 요건에 기초하여, 유압 액추에이터, 공압 액추에이터 및/또는 임의의 기타 타입의 액추에이터가 사용될 수 있다.
- [0037] 예시적인 파지부(336)는 테스트 대상 기계적 특성 및/또는 테스트 받는 재료에 따라 가압관, 클램프 및/또는 기타 타입의 고정구를 포함한다. 파지부(336)는 수동으로 구성되거나, 수동 입력을 통해 제어되거나, 및/또는 제어 프로세서(338)에 의해 자동 제어될 수 있다.
- [0038] 테스트 시스템(100)은 하나 이상의 입력 디바이스(352)를 포함하는 하나 이상의 제어 패널(350)을 더 포함할 수 있다. 입력 디바이스(352)는 오퍼레이터 제어 패널 상에 위치하는 버튼, 스위치 및/또는 기타 입력 디바이스를 포함할 수 있다. 예컨대, 입력 디바이스(352)는 액추에이터(342)를 제어하여 그립(348)을 원하는 위치로 이동(예컨대, 위치 설정)시키는 버튼, (예컨대, 다른 액추에이터를 통해) 그립(348)을 폐쇄 또는 개방하도록 제어하는 스위치(예컨대, 풋 스위치), 및/또는 테스트하는 테스트 고정구(301)의 동작을 제어하기 위한 임의의 다른 입력 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0039] 예시적인 제어 프로세서(338)는, 예컨대 컴퓨팅 디바이스(302)로부터 테스트 파라미터를 수신하고/수신하거나, 컴퓨팅 디바이스(302)에 측정값 및/또는 다른 결과를 보고하기 위해 컴퓨팅 디바이스(302)와 통신한다. 예컨대,

제어 프로세서(338)는 컴퓨팅 디바이스(302)와의 통신을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 통신부 또는 I/O 인터페이스를 포함할 수 있다. 제어 프로세서(338)는 액추에이터(346)가 주어진 방향으로 이동하도록 제어하고/제어하거나 액추에이터(346)의 속도를 제어할 수 있고, 테스트 받는 재료를 파지 또는 해제하도록 고정구(들)(336)을 제어할 수 있고/있거나, 변위 트랜스듀서(332), 로드 셀(330) 및/또는 다른 트랜스듀서로부터 측정값을 수신할 수 있다.

- [0040] 예시적인 제어 프로세서(338)는, 테스트 시편[예컨대, 힌지형 디바이스(102)]이 테스트 고정구(301)에서 테스트 받는 반복적인 동작 테스트 프로세스를 구현하도록 구성된다. 예컨대, 일련의 접음 및 펼침 동작 중 또는 그 후에 힌지형 디바이스(102)에 대한 응력을 측정하기 위해, 제어 프로세서(338)는 힌지형 디바이스(102)에 대한 응력을 측정하는 로드셀(330)을 모니터링하면서 액추에이터(346)가 그립(348)[예컨대, 제1, 제2, 및 제3 플레이트(112, 114, 116)]을 이동시키도록 제어한다. 몇몇 예에서, 제어 프로세서(338)는 접음각을 결정하기 위해 및/또는 펄스당 접음 각도비를 형성하기 위해 액추에이터(346)의 모터 엔코더를 모니터링한다.
- [0041] 도 4는 힌지가 디바이스의 동일한 측면을 향해 접히는 다중 힌지형 디바이스에 대해 하중 측정 테스트를 수행하도록 구성된 도 1a 및 도 1b의 힌지형 디바이스 테스트 시스템(100)의 예시적인 구현예의 사시도이다. 도 4의 예에서, 변환 연결 기구(132)는 브라켓(404)에 부착되는 다수의 플렉서(402)를 포함하며, 브라켓은 플렉서(402)를 원하는 높이에서 지지한다. 다중 힌지 디바이스(102)가 없는 상태의 예시적인 시스템(100)이 도 4에 도시되어 있다.
- [0042] 도 5는 힌지가 디바이스의 반대 측면을 향해 접히는 다중 힌지형 디바이스(202)에 대해 하중 측정 테스트를 수행하도록 구성된 도 2a 및 도 2b의 힌지형 디바이스 테스트 시스템의 예시적인 구현예의 사시도이다. 도 5에 도시한 바와 같이, 변환 연결 기구(132)[예컨대, 플렉서(402)와 브라켓(404)와 로드셀(들)(130)은 제1 플레이트(112)의 측부에 위치 설정되고, 이에 따라 변환 연결 기구(132)와 로드셀(들)(130)이 제2 플레이트(116)의 동작 경로를 간섭하지 않는다. 제1 플레이트(112)는 제1 플레이트를 플렉서(402) 및/또는 로드셀(들)(130)에 커플링하는 연장부(502)를 포함할 수 있다.
- [0043] 도 5의 예는 다른 브라켓(504)을 통해 구동 아암(124)에 있는 피봇부의 피봇 지점의 위치를 변경하는 것에 의해 도 1a, 도 1b, 도 2a 및 도 2b의 예시적인 테스트 시스템(100, 200) 중 어느 하나를 구현할 수 있다. 상부 위치(506)를 사용하는 것에 의해, 구동 아암(124)은 내외향 접음 디바이스[예컨대, 시스템(200)]를 테스트하도록 구성된다. 이와 대조적으로, 하부 위치(508)를 사용하는 것에 의해, 구동 아암은 이중 인폴드 디바이스를 테스트하도록 구성된다[예컨대, 시스템(200)]. 다수의 액추에이터(128)와 대응하는 샤프트가 도 5의 예에서 제3 플레이트를 구동하는 것으로 설명하고 있지만, 예시된 액추에이터(128)들 중 단 하나만이 주어진 구성에서 사용될 것이다.
- [0044] 도 5에 도시한 바와 같이, 구동 아암(510)은 액추에이터(128)에 커플링되어, 제3 플레이트(116)에 부착된 캠 종동자(512)를 통해 제3 플레이트(116)를 회전시킬 수 있다. 구동 아암(510)은 제3 플레이트(116)의 회전축을 테스트 받는 디바이스와 정렬시키도록 오프셋된다(예컨대, L자 형상).
- [0045] 도 6a 내지 도 6c는 도 1a 내지 도 2b, 도 4 및/또는 도 5의 구동 아암(122, 124)을 구현하는 데 사용될 수 있는 예시적인 구동 아암(602)의 상이한 배향과, 캠 종동자(118)에 부착되는 제3 플레이트(114, 116)의 대응하는 배향에 관한 측면도를 보여준다. 예시적인 구동 아암(602)은 구동 아암 피봇축(604)을 갖고, 플레이트(114, 116)는 다중 힌지형 디바이스(102, 202)의 힌지 피봇축에 의해 제어되는 플레이트 피봇축(606)을 갖는다.
- [0046] 도 7은 도 1a 내지 도 2b, 도 4 및/또는 도 5의 힌지형 디바이스 테스트 시스템(100, 200)을 구현하는 데 사용 가능한 플레이트, 지지 골격부 및 로드셀의 예시적인 구성을 보여주는 블럭선도이다. 도 8은 도 1a 내지 도 2b, 도 4 및/또는 도 5의 힌지형 디바이스 테스트 시스템의 예시적인 구성에 관한 평면도이다.
- [0047] 도 8에 도시한 바와 같이, 중심 플레이트(112)는 플렉서(402)와 플렉서 장착 브라켓(404)에 의해 양측부에서 지지될 수 있고, 플렉서와 플렉서 장착 브라켓은, 플렉서(402)를 접음관(14, 116)의 접음 경로 밖에 위치시키도록 중심 플레이트(112)의 연장부(502)(예컨대, 탭)에 커플링된다. 이와 유사하게, 도 8의 예는 접는 동안 중심 플레이트(112)에 대한 힘을 정확하게 측정하도록 중심 플레이트(112)의 각 측부 상에 로드셀(130)을 포함한다.
- [0048] 예시적인 액추에이터(126, 128)는 각각의 샤프트(802, 804)를 통해 플레이트(114, 116)의 어느 한 측부 상에 있는 구동 아암(122, 124)를 피봇시키도록 커플링된다.
- [0049] 도 9a 및 도 9b는 이중 접음을 위해 구성된 다중 힌지형 디바이스(100)를 위한, 도 1a 내지 도 2b, 도 4 및/또

는 도 5의 현지형 디바이스 테스트 시스템을 위한 구동 아암(122, 124)의 예시적인 접음 구성의 예를 보여준다.

[0050] 도 10a 및 도 10b는 내외측 접음을 위해 구성된 다중 현지형 디바이스를 위한, 도 1a 내지 도 2b, 도 4 및/또는 도 5의 현지형 디바이스 테스트 시스템(200)을 위한 구동 아암(122, 124)의 예시적인 접음 구성의 예를 보여준다.

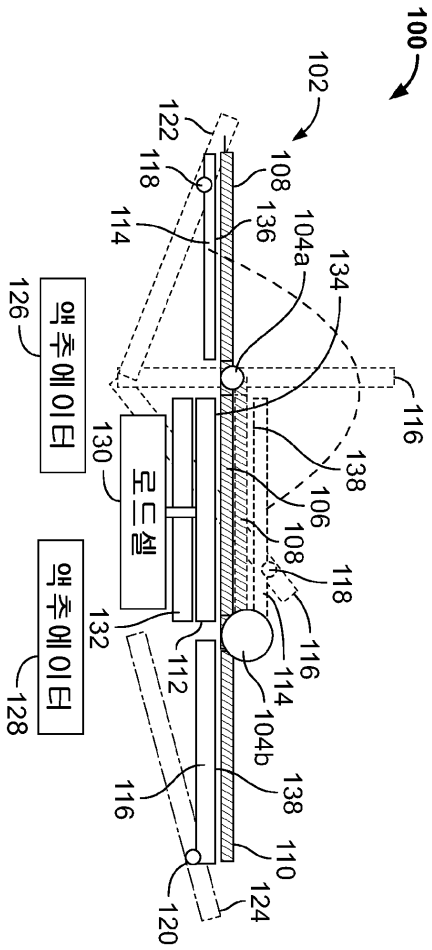
[0051] 본 발명의 방법 및 시스템은 하드웨어, 소프트웨어, 및/또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 실현될 수 있다. 본 발명의 방법 및/또는 시스템은 적어도 하나의 컴퓨팅 시스템에서 중앙 집중 방식으로 또는 상이한 요소들이 다수의 상호 접속된 컴퓨팅 시스템에 걸쳐 분산되어 있는 분배 방식으로 실현될 수 있다. 임의의 유형의 컴퓨팅 시스템 또는 여기에서 설명한 방법을 실행하도록 되어 있는 다른 장치가 적합하다. 통상적인 하드웨어와 소프트웨어의 조합은, 로딩되거나 실행될 때에 컴퓨팅 시스템을 여기에서 설명한 방법을 실행하도록 제어하는, 프로그램 또는 코드를 지닌 다목적 컴퓨팅 시스템을 포함할 수 있다. 다른 통상적인 구현에는 어플리케이션 특정 집적 회로 또는 칩을 포함할 수 있다. 몇몇 구현에는 기계에 의해 실행 가능한 하나 이상의 코드 라인이 저장된 비일시적인 기계 판독 가능(예컨대, 컴퓨터 판독 가능) 매체(예컨대, 플래시 드라이브, 광디스크, 가시 저장 디스크 등)를 포함할 수 있고, 이에 의해 기계가 여기에서 설명한 바와 같은 프로세스를 실행하게 할 수 있다. 여기에서 사용되는 “비일시적인 기계 판독 가능 매체”라는 용어는 모든 타입의 기계 판독 가능 저장 매체를 포함하고 전파 신호를 배제하는 것으로 정의된다.

[0052] 여기에서 활용되는 “회로” 및 “회로망”이라는 용어는, 물리적인 전자부품(예컨대, 하드웨어)과, 하드웨어를 구성할 수 있고, 하드웨어에 의해 실행될 수 있으며, 이와 달리 하드웨어와 관련될 수 있는 임의의 소프트웨어 및/또는 펌웨어(“코드”)를 일컫는다. 여기에서 사용되는 바와 같이, 예컨대 특정 프로세서와 메모리는, 코드의 첫번째 이상의 라인을 실행할 때에 제1 “회로”를 포함할 수 있고, 코드의 두번째 이상의 라인을 실행할 때에 제2 “회로”를 포함할 수 있다. 여기에서 활용되는 “및/또는”이라는 용어는 “및/또는”으로 결합된 목록의 아이템들 중 하나 이상의 임의의 아이템을 의미한다. 일례로서, “x 및/또는 y”는 3개 요소 세트 $\{(x), (y), (x, y)\}$ 중 임의의 요소를 의미한다. 즉, “x 및/또는 y”은 “x와 y 중 하나 이상”을 의미한다. 다른 예로서, “x, y 및/또는 z”는 7개 요소 세트 $\{(x), (y), (z), (x, y), (x, z), (y, z), (x, y, z)\}$ 중 임의의 요소를 의미한다. 즉, “x, y 및/또는 z”는 “x, y 및 z 중 하나 이상”을 의미한다. 여기에서 활용되는 바와 같은 “예시적인”이라는 용어는 비제한적인 예, 경우 또는 예시로서의 역할을 한다는 것을 의미한다. 여기에서 활용되는 바와 같은 “예를 들어” 및 “예컨대”라는 용어는 하나 이상의 비제한적인 예, 경우 또는 예시의 목록을 제시한다. 여기에서 활용되는 바와 같은 회로망은, 회로가 기능의 수행이(예컨대, 사용자 구성 가능 세팅, 설비 트립 등에 의해) 비활성화되거나 불가능한지의 여부와는 무관하게 기능을 수행하는 데 필요한 하드웨어와 코드(필요한 경우)를 포함하기만 하면 기능을 수행하도록 “작동 가능하다”.

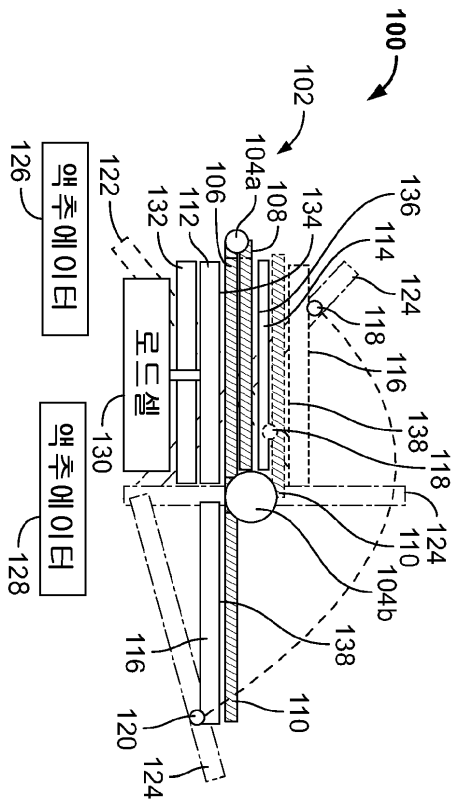
[0053] 특정 실시예를 참고로 하여 본 발명의 방법 및/또는 시스템을 설명하였지만, 당업자라면, 본 발명의 방법 및/또는 시스템의 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 변경이 이루어질 수 있고, 등가물로 대체될 수 있다는 점을 이해할 것이다. 예컨대, 개시된 예의 블럭 및/또는 구성요소는 조합, 분할, 재구성 및/또는 다른 방식으로 수정될 수 있다. 추가로, 특정 조건 또는 재료를 본 개시의 교시에 맞추기 위해, 본 개시의 범위로부터 벗어나는 일 없이 많은 수정이 이루어질 수 있다. 따라서, 본 발명의 방법 및/또는 시스템은 개시된 특정 구현으로 제한되지 않는다. 대신에, 본 발명의 방법 및/또는 시스템은 실질적으로 그리고 균등론 하에서 첨부된 청구범위의 범위 내에 속하는 모든 구현예를 포함할 것이다.

도면

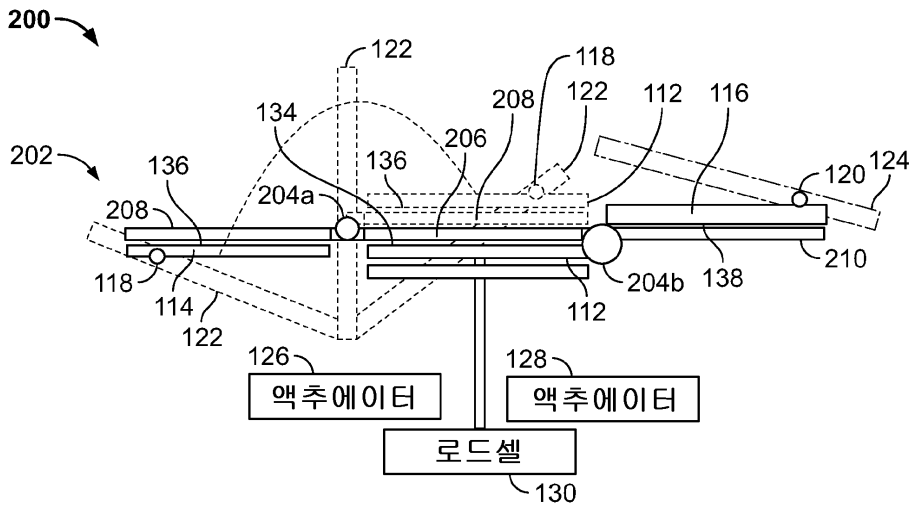
도면1a



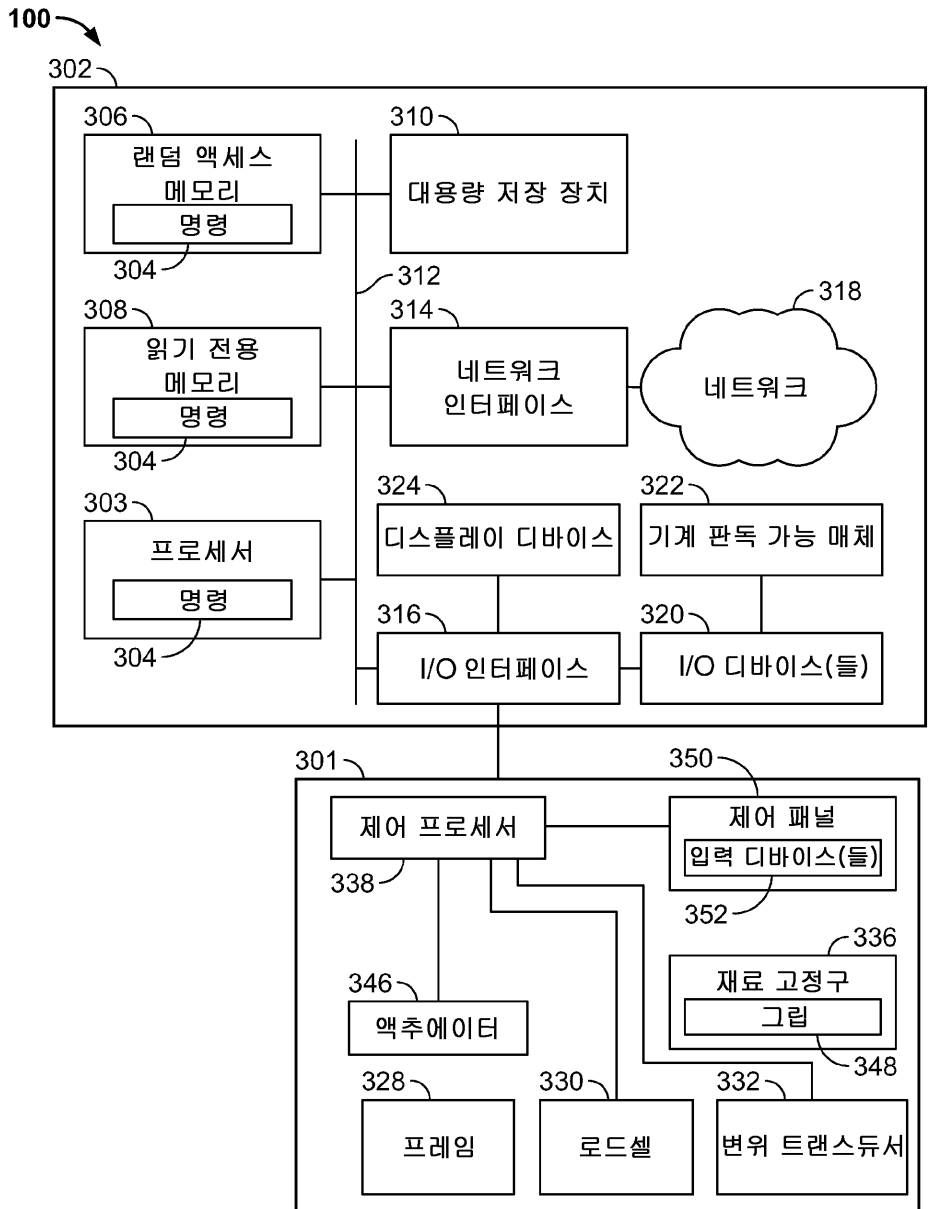
도면1b



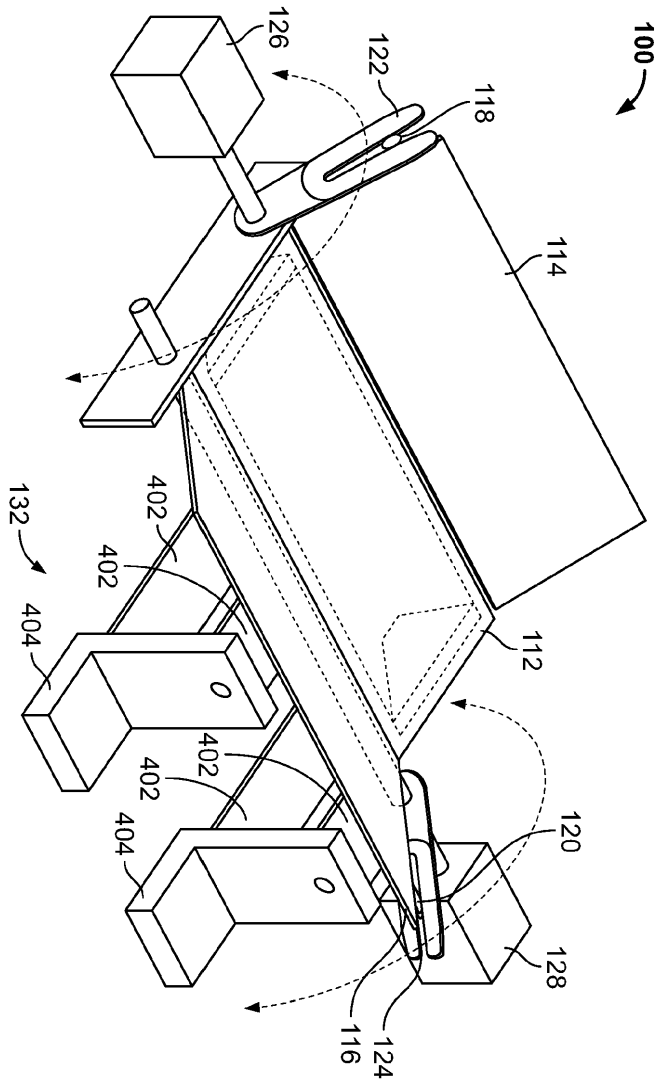
도면2a



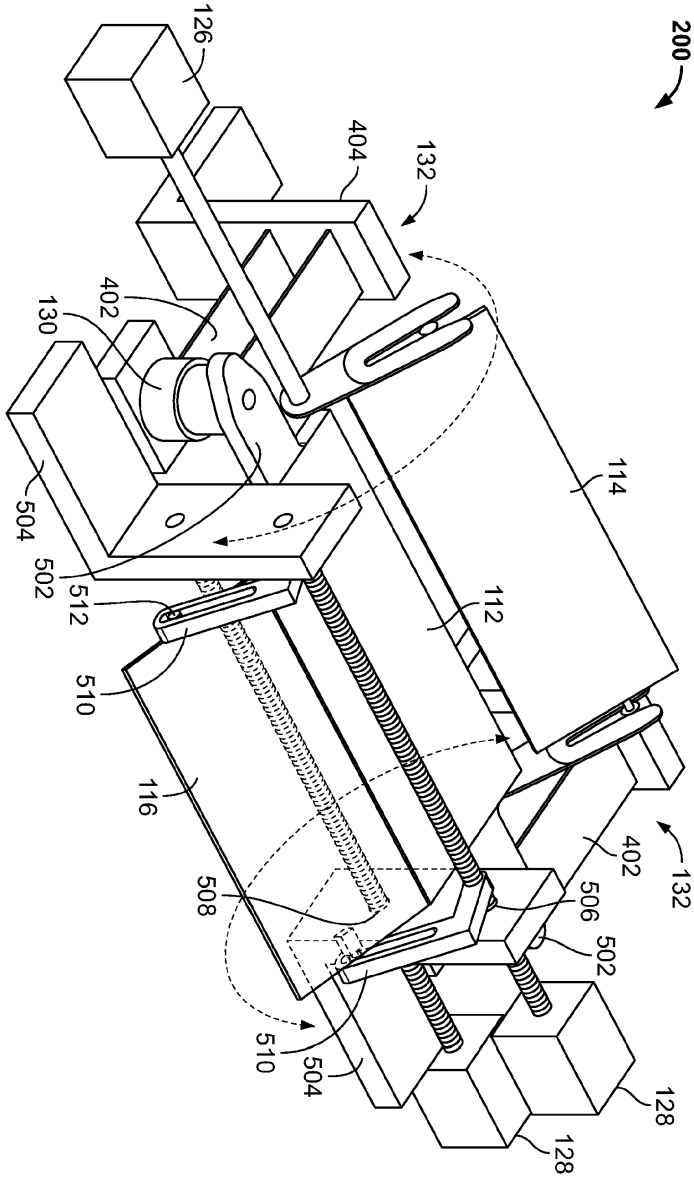
도면3



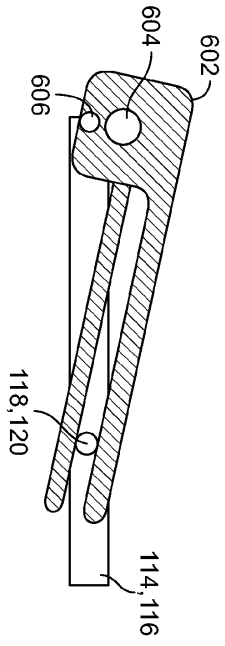
도면4



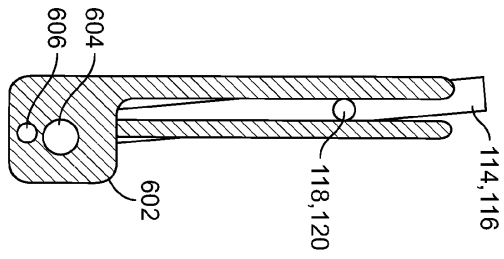
도면5



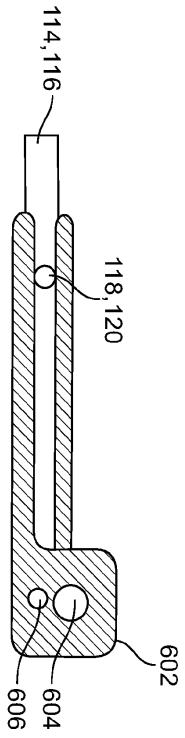
도면6a



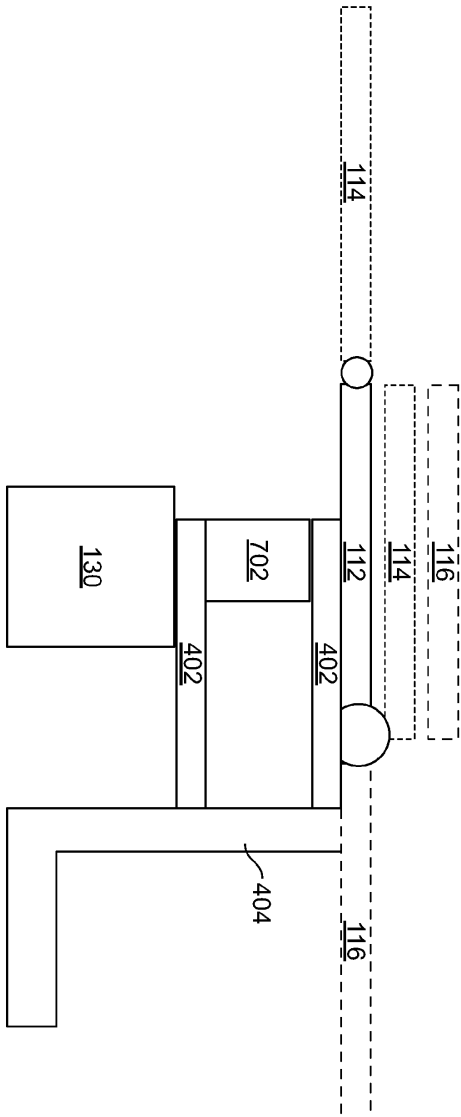
도면6b



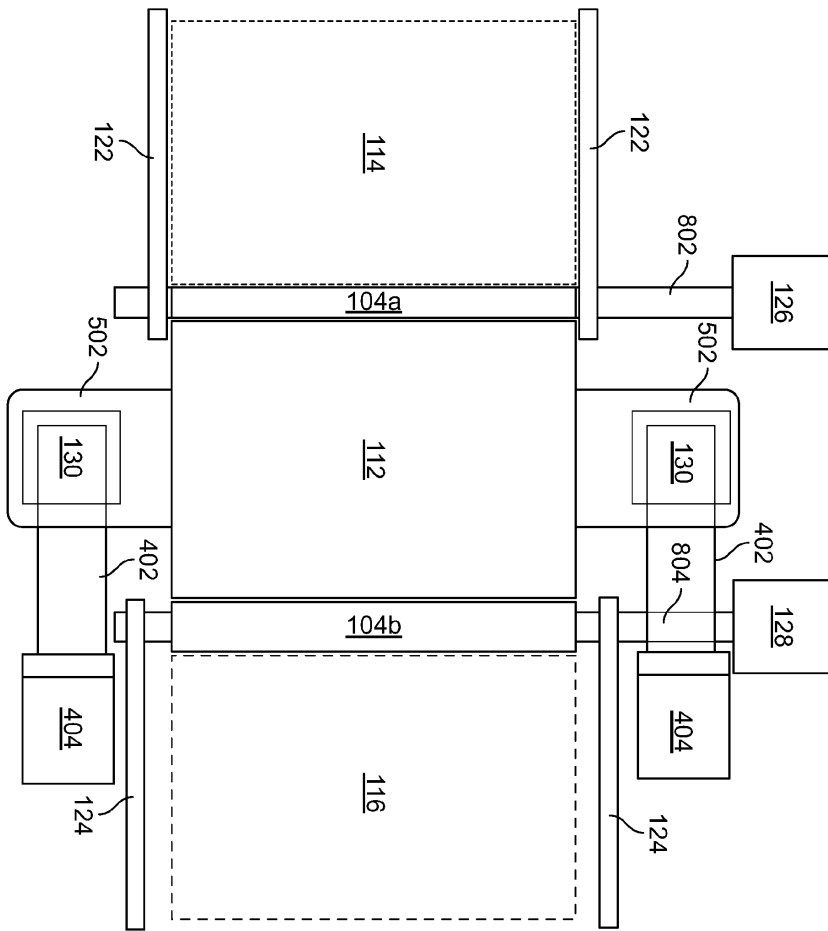
도면6c



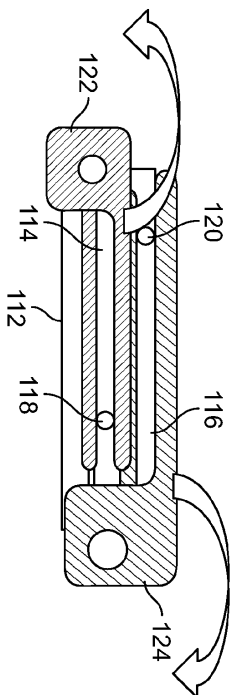
도면7



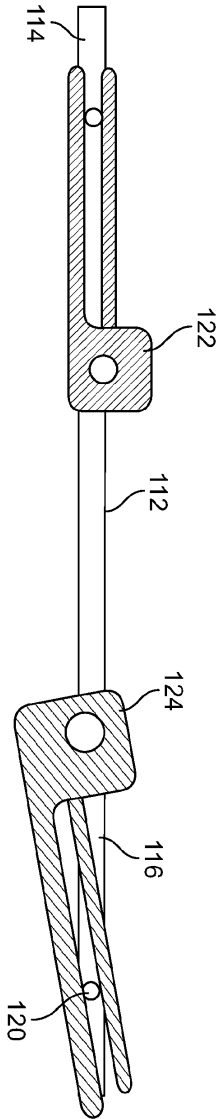
도면8



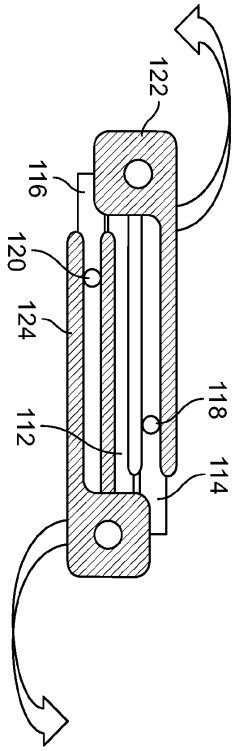
도면9a



도면9b



도면10a



도면10b

