



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0135777
(43) 공개일자 2019년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 3/20 (2006.01) G01N 3/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 3/20 (2013.01)
G01N 3/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0061207
(22) 출원일자 2018년05월29일
심사청구일자 2018년05월29일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
재단법인 펠티스케일 에너지시스템 연구단
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동, 서울대학교)
(72) 발명자
김주영
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
김나향
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
전용준

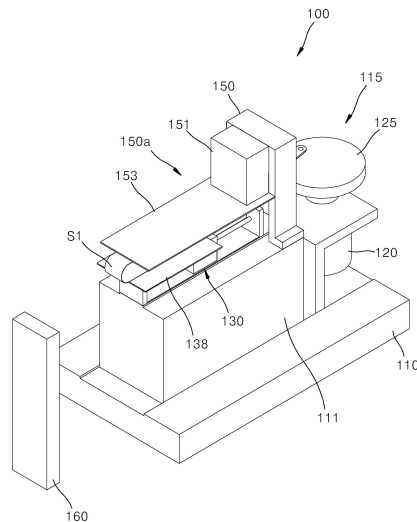
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 다기능 재료 피로 시험 장치

(57) 요약

본 발명에 의하면, 구동부; 및 굽힘 피로 시험을 위해 시편의 일단이 고정되는 굽힘 시험용 시편 고정구를 포함하며, 상기 구동부는, 구동기에 의해 회전하는 회전부재와, 레일부를 따라서 직선왕복이동하여 상기 시편에 변형을 가하는 이동자와, 상기 회전부재와 상기 이동자를 연결하여 상기 회전부재의 회전을 상기 이동자의 직선왕복 운동으로 변환시키는 커넥팅 로드를 구비하는 다기능 재료 피로 시험 장치가 제공된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김시훈

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

우정현

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

안승민

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

박선영

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

김한글

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711065951

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 집단연구지원

연구과제명 전략 구조소재 신공정 설계 연구센터

기 여 율 1/2

주관기관 서울대학교

연구기간 2018.03.01 ~ 2019.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711052710

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 글로벌프론티어지원

연구과제명 집중형 융합연구 및 멀티스케일 아키텍처링 기술

기 여 율 1/2

주관기관 재단법인 멀티스케일 에너지시스템 연구단

연구기간 2017.05.01 ~ 2018.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

구동부; 및

굽힘 피로 시험을 위해 시편의 일단이 고정되는 굽힘 시험용 시편 고정구를 포함하며,

상기 구동부는, 구동기에 의해 회전하는 회전부재와, 레일부를 따라서 직선왕복이동하여 상기 시편에 변형을 가하는 이동자와, 상기 회전부재와 상기 이동자를 연결하여 상기 회전부재의 회전을 상기 이동자의 직선왕복운동으로 변환시키는 커넥팅 로드를 구비하는 다기능 재료 피로 시험 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 구동부는 상기 시편의 타단이 고정되고 상기 이동자에 결합되는 고정판을 더 구비하며,

상기 굽힘 시험용 시편 고정구는 상기 고정판과 이격되어서 위치하고 상기 시편이 고정되는 지지판을 구비하는 다기능 재료 피로 시험 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 고정판은 상기 시편을 면접촉하면서 지지하는 제1 지지면을 구비하며,

상기 제1 지지면은 상기 고정판의 이동축선을 따라 연장되는 다기능 재료 피로 시험 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 지지판은 상기 시편을 면접촉하면서 지지하고 상기 제1 지지면과 대향하는 제2 지지면을 구비하는 다기능 재료 피로 시험 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 굽힘 시험용 시편 고정구는 상기 제1 지지면과 상기 지지면 사이의 거리가 조절되도록 이동이 가능한 다기능 재료 피로 시험 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 이동자에 대하여 상기 이동자의 이동방향으로 이격되어서 위치하는 고정대와, 1축 인장 또는 압축 피로 시험을 위하여 시편의 일단이 고정되고 상기 고정대에 결합되는 1축 시험용 시편 결합판을 더 포함하는 다기능 재료 피로 시험 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 이동자에 대하여 상기 이동자의 이동방향으로 이격되어서 위치하는 고정대와, 2축 인장 또는 압축 피로 시험을 위하여 상기 고정대에 일측이 고정되고 타측이 이동자에 의해 이동하는 2축 시험용 시편 고정 지지 장치를 더 포함하는 다기능 재료 피로 시험 장치.

청구항 8

구동부; 및

1축 인장 또는 압축 피로 시험을 위하여 시편의 일단이 고정되는 1축 시험용 시편 결합판이 결합되는 고정대를 포함하며,

상기 구동부는, 구동기에 의해 회전하는 회전부재와, 레일부를 따라서 직선왕복이동하여 상기 시편에 변형을 가하는 이동자와, 상기 회전부재와 상기 이동자를 연결하여 상기 회전부재의 회전을 상기 이동자의 직선왕복운동으로 변환시키는 커넥팅 로드를 구비하는 다기능 재료 피로 시험 장치.

청구항 9

구동부; 및

2축 인장 또는 압축 피로 시험을 위하여 일측이 고정되고 타측이 상기 구동부에 의해 이동하고 시편이 고정되는 2축 시험용 시편 고정 지그 장치를 포함하며,

상기 구동부는, 구동기에 의해 회전하는 회전부재와, 레일부를 따라서 직선왕복이동하여 상기 시편에 변형을 가하는 이동자와, 상기 회전부재와 상기 이동자를 연결하여 상기 회전부재의 회전을 상기 이동자의 직선왕복운동으로 변환시키는 커넥팅 로드를 구비하는 다기능 재료 피로 시험 장치.

청구항 10

구동부;

굽힘 피로 시험을 위해 시편의 일단이 고정되는 굽힘 시험용 시편 고정구; 및

1축 시험용 시편 결합판과 2축 시험용 시편 고정 지그 장치 중 어느 하나가 선택적으로 결합되는 고정대를 포함하며,

상기 구동부는, 구동기에 의해 회전하는 회전부재와, 레일부를 따라서 직선왕복이동하여 상기 시편에 변형을 가하는 이동자와, 상기 회전부재와 상기 이동자를 연결하여 상기 회전부재의 회전을 상기 이동자의 직선왕복운동으로 변환시키는 커넥팅 로드를 구비하는 다기능 재료 피로 시험 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 피로 시험 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 다양한 피로 시험이 가능한 피로 시험 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 발명의 기술분야와 관련된 선행특허문헌인 등록특허 제10-1375077호에는 플렉서블 디스플레이의 벤딩검사장치로서, 플렉서블 디스플레이의 일단이 고정된 제1클램핑수단과, 플렉서블 디스플레이의 타단이 고정되는 회전 가능한 제2클램핑수단을 구비하는 구동어셈블리를 포함하며, 플렉서블 디스플레이의 양단이 제1클램핑수단과 제2클램핑수단에 고정된 상태에서 구동어셈블리가 회전하여 플렉서블 디스플레이의 벤딩 성능을 검사하는 구성이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-1375077호 (2014.03.17.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 목적은 굽힘 피로 시험, 1축 인장/압축 피로 시험 및 2축 인장/압축 피로 시험이 가능한 다기능 재료 피로 시험 장치를 제공하는 것이다.
- [0005] 본 발명의 다른 목적은 굽힘 피로 시험 시 시편의 곡률 반경을 조절할 수 있는 다기능 재료 피로 시험 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 구동부; 및 굽힘 피로 시험을 위해 시편의 일단이 고정되는 굽힘 시험용 시편 고정구를 포함하며, 상기 구동부는, 구동기에 의해 회전하는 회전부재와, 레일부를 따라서 직선왕복이동하여 상기 시편에 변형을 가하는 이동자와, 상기 회전부재와 상기 이동자를 연결하여 상기 회전부재의 회전을 상기 이동자의 직선왕복운동으로 변환시키는 커넥팅 로드를 구비하는 다기능 재료 피로 시험 장치가 제공된다.
- [0007] 상기 다기능 재료 피로 시험 장치는, 상기 이동자에 대하여 상기 이동자의 이동방향으로 이격되어서 위치하는 고정대와, 1축 인장 또는 압축 피로 시험을 위하여 시편의 일단이 고정되고 상기 고정대에 결합되는 1축 시험용 시편 결합판을 더 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 다기능 재료 피로 시험 장치는, 상기 이동자에 대하여 상기 이동자의 이동방향으로 이격되어서 위치하는 고정대와, 2축 인장 또는 압축 피로 시험을 위하여 상기 고정대에 일측이 고정되고 타측이 이동자에 의해 이동하는 2축 시험용 시편 고정 지그 장치를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명에 의하면 앞서서 기재한 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는, 굽힘 피로 시험을 위한 굽힘 시험용 시편 고정구, 1축 인장/압축 피로 시험을 위한 1축 시험용 시편 결합판 및 2축 인장/압축 피로 시험을 위한 2축 시험용 시편 고정 지그 장치가 선택적으로 결합되어서 사용될 수 있으므로, 재료에 대한 다양한 피로 시험이 가능하다.
- [0010] 또한, 굽힘 피로 시험 시 시편이 고정되는 고정판과 지지판 사이의 거리가 조절되므로 시편의 곡률 반경을 변경시켜서 시험하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 재료 피로 시험 장치의 사시도로서, 굽힘 피로 시험에 사용되는 상태를 도시한 것이다.
- 도 2는 도 1의 다기능 재료 피로 시험 장치에서 구동부를 도시한 평면도이다.
- 도 3 내지 도 5는 도 1의 다기능 재료 피로 시험 장치에서 시편에 대한 굽힘 피로 시험이 수행되는 상태를 도시한 측면도이다.
- 도 6은 도 1에 도시된 다기능 재료 피로 시험 장치가 1축 인장 또는 압축 피로 시험에 사용되는 상태를 도시한 사시도이다.
- 도 7은 도 1에 도시된 다기능 재료 피로 시험 장치가 2축 인장 또는 압축 피로 시험에 사용되는 상태를 도시한 사시도이다.
- 도 8은 도 7에서 2축 시험용 시편 고정 지그를 도시한 사시도이다.
- 도 9는 도 8에 도시된 2축 시험용 시편 고정 지그를 도시한 측면도이다.
- 도 10은 도 8에서 시편이 고정된 부분을 확대하여 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성 및 작용을 상세하게 설명한다.
- [0013] 먼저, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 구성 중심으로 상세하게 설명한다. 도 1에는 본 발명의 일

실시예에 따른 다기능 재료 피로 시험 장치(100)가 사시도로서 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 재료 피로 시험 장치(100)는 베이스(110)와, 베이스(110) 상에 고정되는 지지대(111)와, 지지대(111)에 설치되는 구동부(115)와, 지지대(111)에 설치되는 제1 고정대(150)와, 제1 고정대(150)와 일정거리 이격되어서 위치하는 제2 고정대(160)를 포함한다. 제1 고정대(150)에는 굽힘 피로 시험을 위한 굽힘 시험용 시편 고정 구(150a)가 설치되어서 사용되고, 제2 고정대(160)에는 1축 인장/압축 피로 시험을 위한 1축 시험용 시편 결합판(도 6의 170) 또는 2축 인장/압축 피로 시험을 위한 2축 시험용 시편 고정 지그 장치(도 7의 180)가 설치되어서 사용된다. 그에 따라, 다기능 재료 피로 시험 장치(100)는 굽힘 피로 시험, 1축 인장 피로 시험, 1축 압축 피로 시험, 2축 인장 피로 시험 및 2축 압축 피로 시험의 다섯 종류의 피로 시험을 수행할 수 있다.

[0014] 베이스(110)는 대체로 편평한 상면을 제공하며, 베이스(110)의 상면에 지지대(111)가 고정되어서 설치된다.

[0015] 지지대(111)는 베이스(110)의 상면에 고정되어서 설치되며, 지지대(111)에 구동부(115)와 제1 고정대(150)가 설치된다.

[0016] 구동부(115)는 지지대(110)에 설치되어서 재료의 피로 시험을 위하여 재료의 일부가 고정되는 지그를 직선왕복 이동시킨다. 도 2에는 구동부(115)가 평면도로서 도시되어 있다. 도 2를 참조하면, 구동부(115)는 구동기(120)와, 구동기(120)에 의해 회전하는 회전부재(125)와, 레일부(130)와, 레일부(130)를 따라서 직선왕복이동이 가능한 이동자(136)와, 이동자(136)에 결합되는 고정판(138)과, 회전부재(125)와 이동자(136)를 연결하는 컨넥팅 로드(140)를 구비한다.

[0017] 구동기(120)는 지지대(111)에 고정 설치되어서 회전부재(125)를 축회전시킨다. 본 실시예에서는 구동기(120)가 전기 회전 모터인 것으로 설명한다. 구동기(120)의 회전속도는 시험 조건을 변화시킬 수 있도록 조절될 수 있다.

[0018] 회전부재(125)는 디스크 형상으로서 구동기(120)에 의하여 구동되어서 축회전한다. 본 실시예에서는 회전부재(125)의 회전축선이 높이방향을 따라서 연장되는 것으로 설명하는데, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 회전부재(125)에 커넥팅 로드(140)가 회전가능하게 결합된다. 회전부재(125)의 회전속도는 구동기(120)에 의하여 가변될 수 있다.

[0019] 레일부(130)는 두 고정부재(131, 132)들과, 두 고정부재(131, 132)들의 사이를 연결하는 두 가이드 레일(133)들을 구비한다. 두 고정부재(131, 132)들은 수평방향을 따라서 이격되어서 위치한다. 두 가이드 레일(133)들 각각은 수평방향을 따라서 연장되고, 서로 평행하게 배치된다. 두 가이드 레일(133)들 각각의 양단부는 두 고정부재(131, 132)들에 고정된다. 두 가이드 레일(133)들에 이동자(126)의 직선왕복 운동이 가이드된다.

[0020] 이동자(136)는 두 가이드 레일(133)들에 직선왕복이동이 가능하게 결합된다. 이동자(136)에는 고정판(138)이 결합되며, 컨넥팅 로드(140)가 회전 가능하게 결합된다. 이동자(136)의 이동속도는 회전부재(125)의 회전속도에 의해 조절될 수 있다.

[0021] 고정판(138)은 이동자(136)에 고정되도록 결합되어서, 이동자(136)와 함께 직선왕복이동한다. 고정판(138)에는 굽힘 피로 시험 시 시료를 지지하는 편평한 제1 지지면(139)가 형성되는데, 제1 지지면(139)은 고정판(138)의 이동축선(A)을 따라서 연장되도록 형성된다. 고정판(138)에 피로 시험을 위한 시료 고정 지그가 결합된다.

[0022] 커넥팅 로드(140)는 회전부재(125)와 이동자(136)를 연결하며, 회전부재(125) 및 이동자(136)와 각각 회전 가능하게 결합된다. 회전부재(125)에서 커넥팅 로드(140)가 결합되는 위치는 회전부재(125)의 회전중심으로부터 반경방향으로 일정거리 이격된 곳이다. 커넥팅 로드(140)에 의해 회전부재(125)의 회전운동이 이동자(136)의 직선왕복운동으로 변환된다.

[0023] 제1 고정대(150)는 지지대(111)의 상면에 돌출되는 형태로 설치된다. 제1 고정대(150)에 굽힘 피로 시험을 위한 굽힘 시험용 시편 고정구(150a)가 설치된다.

[0024] 도 1 및 도 3을 참조하면, 굽힘 시험용 시편 고정구(150a)는 제1 고정대(150)에 결합되는 결합부(151)과, 결합부(151)에 고정되는 지지판(153)을 구비한다.

[0025] 결합부(151)는 제1 고정대(150)에 이동가능하게 결합된다. 결합부(151)의 이동에 의해 지지판(153)과 고정판(138) 사이의 이격거리가 조절될 수 있다.

[0026] 지지판(153)은 결합부(151)에 고정되도록 결합된다. 지지판(153)에는 고정판(138)의 제1 지지면(139)과 대향하는 제2 지지면(154)이 형성된다. 제2 지지면(154)은 제1 지지면(139)과 평행하다. 제2 지지면(154)에 굽힘 피로

시험을 위한 시편 고정 지그가 결합된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 결합부(151)의 이동에 의해 고정판(138)의 제1 지지면(139)과 지지판(153)의 제2 지지면(154) 사이의 거리가 조절된다.

- [0027] 도 1 및 도 3 내지 도 5를 참조하여, 다기능 재료 피로 시험 장치(100)에 의한 굽힘 피로 시험을 설명하면 다음과 같다. 굽힘 피로 시험은 유연한 판상의 재료에 대해 수행되는데, 본 실시예에서는 유연 기관인 시편(S1)에 대해 수행되는 것으로 설명한다. 시편(S1)의 양단부에는 각각 고정 지그가 결합되고, 각 고정 지그는 고정판(138)의 제1 지지면(139)과 지지판(153)의 제2 지지면(154)에 고정된다. 그에 따라, 시편(S1)은 제1 지지면(139)과 제2 지지면(154)에 일부가 밀착되어서 지지되고 제1 지지면(139)과 제2 지지면(154)의 사이에서 일정 곡률 반경을 형성하면서 벤딩되어 있다. 이 상태에서 구동기(120)에 의해 고정판(138)이 이동축선(A)을 따라서 직선왕복운동함으로써 시편(S1)에 대한 굽힘 피로 시험이 수행된다. 굽힘 시험용 시편 고정구(150a)의 결합부(151)를 이동시켜서 제1 지지면(139)에 대한 제2 지지면(154)의 이격 거리를 변화시킴으로써, 시편(S1)의 벤딩된 부분의 곡률 반경을 조절할 수 있다.
- [0028] 제2 고정대(160)는 고정판(138)에 대하여 이동축선(A) 방향으로 이격되어서 위치한다. 제2 고정대(160)에는 1축 인장/압축 피로 시험을 위한 1축 시험용 시편 결합판(도 6의 170) 또는 2축 인장/압축 피로 시험을 위한 2축 시험용 시편 고정 지그 장치(도 7의 180)가 설치되어서 사용된다.
- [0029] 도 6에는 다기능 재료 피로 시험 장치(100)에 의해 1축 인장/압축 피로 시험이 수행되는 상태가 도시되어 있다. 도 6을 참조하면, 시편(S2)의 양단부에는 각각 고정 지그가 결합되고, 각 고정 지그는 구동부(115)의 고정판(138)과 제2 고정대(160)에 결합된 1축 시험용 시편 결합판(170)에 고정된다. 이 상태에서 구동기(120)에 의해 고정판(138)이 이동축선(A)을 따라서 직선왕복운동함으로써 시편(S2)에 대한 1축 인장/압축 피로 시험이 수행된다.
- [0030] 도 7에는 다기능 재료 시험 장치(100)에 의해 2축 인장/압축 피로 시험이 수행되는 상태가 도시되어 있다. 도 7을 참조하면, 2축 인장/압축 피로 시험의 대상인 시편(S3)은 2축 시험용 시편 고정 지그 장치(180)에 고정되며, 2축 시험용 시편 고정 지그 장치(180)는 제2 고정대(160)와 구동부(115)의 고정판(138)에 결합된다. 2축 시험용 시편 고정 지그 장치(180)는 2축 인장/압축 피로 시험을 위해 시편(S3)을 고정시키는 장치로서, 도 8에는 사시도로 도시되어 있고, 도 9에는 측면도로 도시되어 있다. 도 8과 도 9를 참조하면, 2축 시험용 시편 고정 지그 장치(180)는 서로 대향하여 배치되는 제1 기초부재(181) 및 제2 기초부재(182)와, 제1 기초부재(181)에 회전 가능하게 힌지 결합되는 제1A 연결부재(183a), 제2A 연결부재(184a), 제3A 연결부재(185a) 및 제4A 연결부재(186a)와, 제2 기초부재(182)에 결 회전 가능하게 힌지 결합되는 제1B 연결부재(183b), 제2B 연결부재(184b), 제3B 연결부재(185b) 및 제4B 연결부재(186b)와, 시편(S3)과 결합되는 제1A 결합부재(187a), 제1B 결합부재(187b), 제2A 결합부재(188a) 및 제2B 결합부재(188b)를 구비한다.
- [0031] 제1 기초부재(181)는 2축 인장/압축 피로 시험 시에 제2 고정대(160)에 고정되도록 결합된다. 제1 기초부재(181)에는 제1A 연결부재(183a), 제2A 연결부재(184a), 제3A 연결부재(185a) 및 제4A 연결부재(186a)가 회전 가능하게 힌지 결합된다. 제1 기초부재(181)에는 관통구(181a)가 형성되는데, 관통구(181a)를 통해 시편(S3)의 변화를 실시간으로 촬영할 수 있다. 제1 기초부재(181)에 관통구(181a)가 형성되는 대신에 투명한 재질의 제1 기초부재(181)를 사용함으로써 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0032] 제1A 연결부재(183a), 제2A 연결부재(184a), 제3A 연결부재(185a) 및 제4A 연결부재(186a)는 제1 기초부재(181)에 회전 가능하게 힌지 결합되며, 제1 기초부재(181)로부터 방사상 형태로 연장된다. 제1A 연결부재(183a), 제2A 연결부재(184a), 제3A 연결부재(185a) 및 제4A 연결부재(186a)는 제1 기초부재(181)를 중심으로 하여 90도 간격으로 배치된다. 제1 기초부재(181)를 중심으로 둘레방향을 따라서 제1A 연결부재(183a), 제2A 연결부재(184a), 제3A 연결부재(185a) 및 제4A 연결부재(186a)가 차례대로 위치한다.
- [0033] 제2 기초부재(182)는 2축 인장/압축 피로 시험 시에 고정판(138)에 고정되도록 결합된다. 제2 기초부재(182)에는 제1B 연결부재(183b), 제2B 연결부재(184b), 제3B 연결부재(185b) 및 제4B 연결부재(186b)가 회전가능하게 힌지 결합된다. 제2 기초부재(182)에는 관통구(182a)가 형성되는데, 관통구(182a)를 통해 시편(S3)의 변화를 실시간으로 촬영할 수 있다. 제2 기초부재(182)에 관통구(182a)가 형성되는 대신에 투명한 재질의 제2 기초부재(182)를 사용함으로써 동일한 효과를 얻을 수 있다. 본 실시예에서는 두 기초부재(181, 182) 모두에 관통구(181a, 182a)가 형성되는 것으로 설명하지만, 이와는 달리 두 기초부재(181, 182) 중 어느 하나에만 형성될 수도 있다.
- [0034] 제1B 연결부재(183b), 제2B 연결부재(184b), 제3B 연결부재(185b) 및 제4B 연결부재(186b)는 제2 기초부재

(182)에 회전 가능하게 힌지 결합되며, 제2 기초부재(182)로부터 방사상 형태로 연장된다. 제1B 연결부재(183b), 제2B 연결부재(184b), 제3B 연결부재(185b) 및 제4B 연결부재(186b)는 제2 기초부재(182)를 중심으로 하여 90도 간격으로 배치된다. 제2 기초부재(182)를 중심으로 둘레방향을 따라서 제1B 연결부재(183b), 제2B 연결부재(184b), 제3B 연결부재(185b) 및 제4B 연결부재(186b)가 차례대로 위치한다. 제1B 연결부재(183b)의 끝단은 제1A 연결부재(183a)의 끝단과 회전가능하게 힌지 결합되고, 제2B 연결부재(184b)의 끝단은 제2A 연결부재(184a)의 끝단과 회전가능하게 힌지 결합되며, 제3B 연결부재(185b)의 끝단은 제3A 연결부재(185a)의 끝단과 회전가능하게 힌지 결합되며, 제4B 연결부재(186b)의 끝단은 제4A 연결부재(186a)의 끝단과 회전가능하게 힌지 결합된다. 그에 따라, 두 기초부재(181, 182) 사이의 거리는 가변되고, 두 기초부재(181, 182) 사이의 거리가 변함에 따라, 제1A 연결부재(183a)와 제1B 연결부재(183b)가 연결된 부분과 제3A 연결부재(185a)와 제3B 연결부재(185b)가 연결된 부분 사이의 거리 및 제2A 연결부재(184a)와 제2B 연결부재(184b)가 연결된 부분과 제4A 연결부재(186a)와 제4B 연결부재(186b)가 연결된 부분 사이의 각도가 변하게 된다.

[0035] 제1A 결합부재(187a)는 제1A 연결부재(183a)와 제1B 연결부재(183b)가 연결된 부분으로부터 안쪽으로 연장되며 제1A 결합부재(187a)의 끝단에 도10에 도시된 바와 같이 시편(S3)이 고정된다. 제1B 결합부재(187b)는 제3A 연결부재(185a)와 제3B 연결부재(185b)가 연결된 부분으로부터 안쪽으로 연장되며 제1B 결합부재(187b)의 끝단에 도 10에 도시된 바와 같이 시편(S3)이 고정된다. 제1A 결합부재(187a)와 제1B 결합부재(187b)는 직선의 동일 축선 상에 놓인다.

[0036] 제2A 결합부재(188a)는 제4A 연결부재(186a)와 제4B 연결부재(186b)가 연결된 부분으로부터 안쪽으로 연장되며 제2A 결합부재(188a)의 끝단에 도 10에 도시된 바와 같이 시편(S3)이 고정된다. 제2B 결합부재(188b)는 제2A 연결부재(184a)와 제2B 연결부재(184b)가 연결된 부분으로부터 안쪽으로 연장되며 제2B 결합부재(188b)의 끝단에 도 10에 도시된 바와 같이 시편(S3)이 고정된다. 제2A 결합부재(188a)와 제2B 결합부재(188b)는 직선의 동일 축선 상에 놓인다.

[0037] 도 7에 도시된 바와 같이, 2축 시험용 시편 고정 지그 장치(180)가 제2 고정대(160)와 고정판(138)에 고정된 상태에서 구동기(120)에 의해 고정판(138)이 이동축선(A)을 따라서 직선왕복운동함으로써 시편(S3)에 대한 2축 인장/압축 피로 시험이 수행된다.

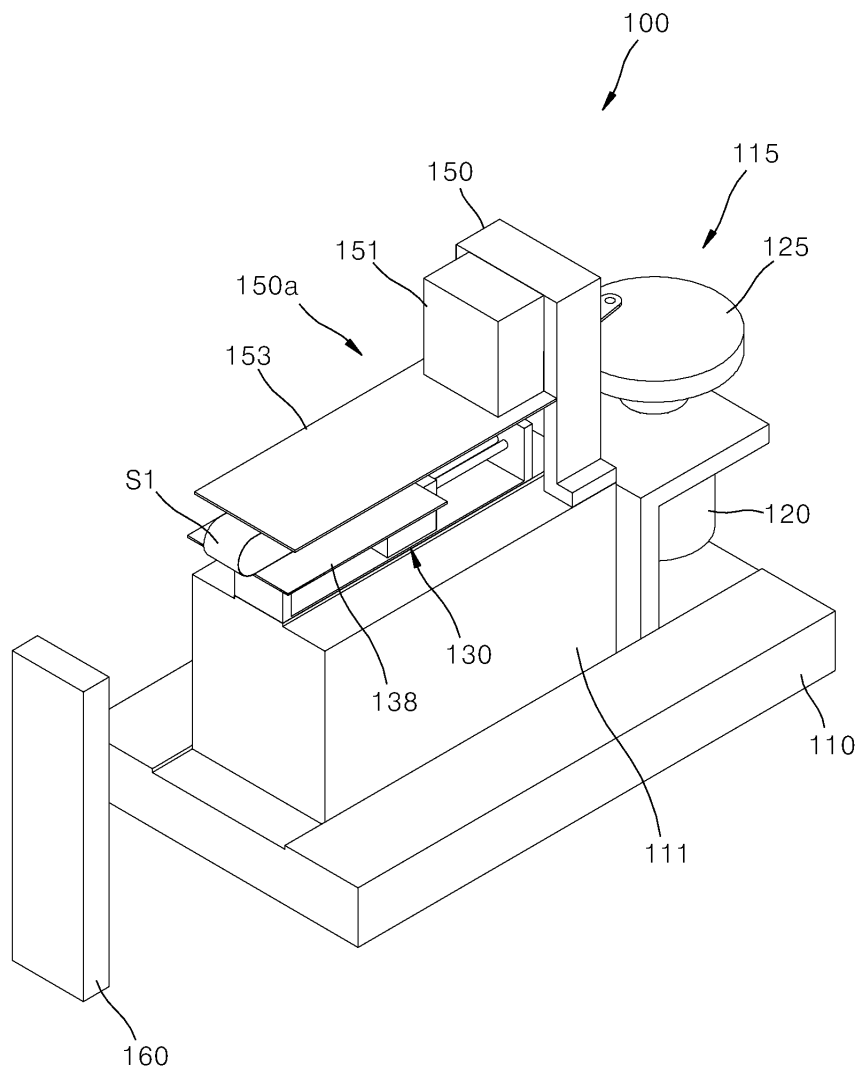
[0038] 이상 실시예를 통해 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

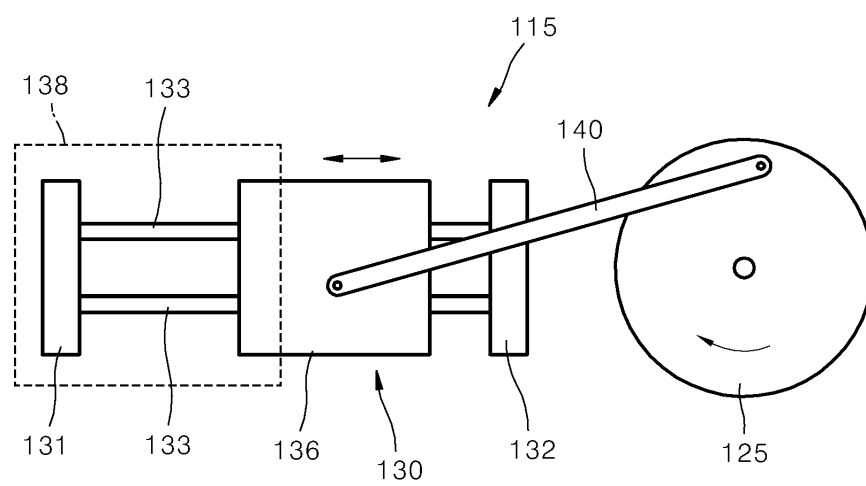
[0039] 100 : 피로 시험 장치 110 : 베이스
111 : 지지대 115 : 구동부
120 : 구동기 125 : 회전부재
130 : 레일부 136 : 이동자
138 : 고정판 140 : 커넥팅 로드
150 : 제1 고정대 151 : 결합부
153 : 지지판 150a : 굽힘 시험용 시편 고정구
160 : 제2 고정대 170 : 1축 시험용 시편 결합판
180 : 2축 시험용 시편 고정 지그 장치

도면

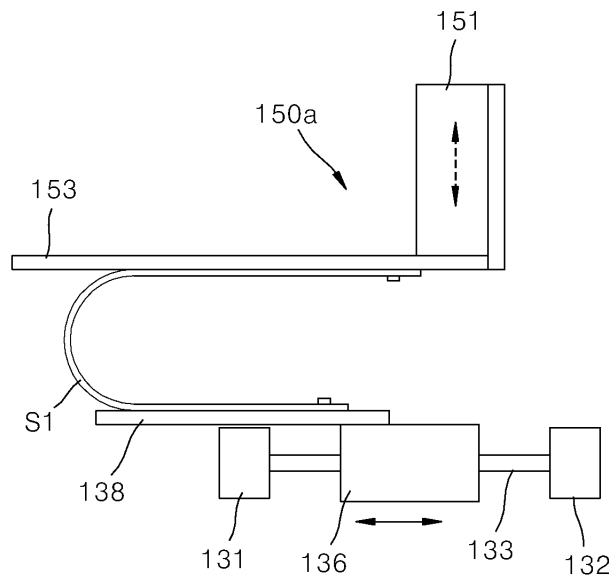
도면1



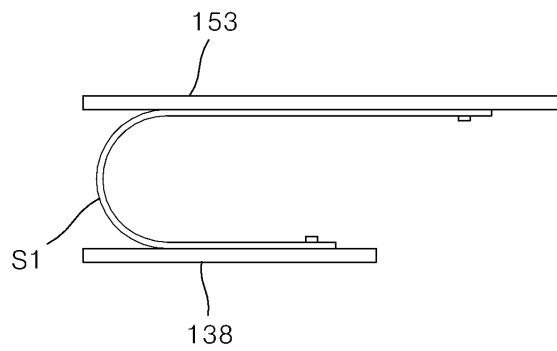
도면2



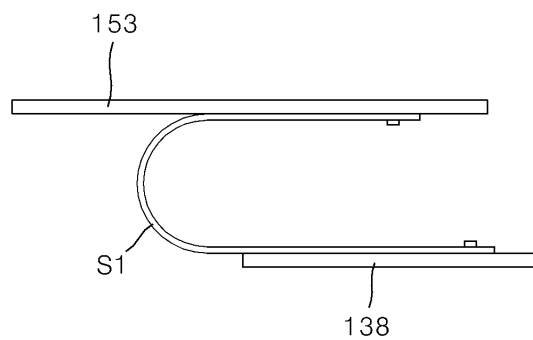
도면3



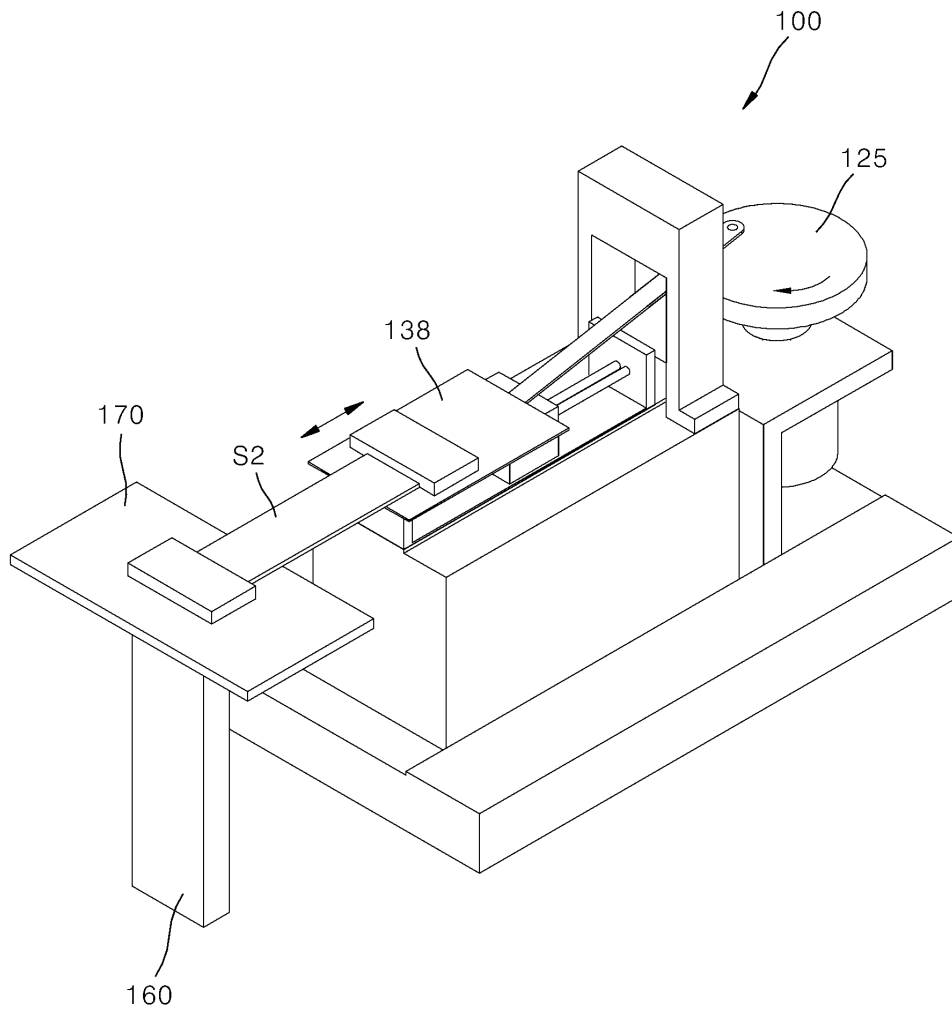
도면4



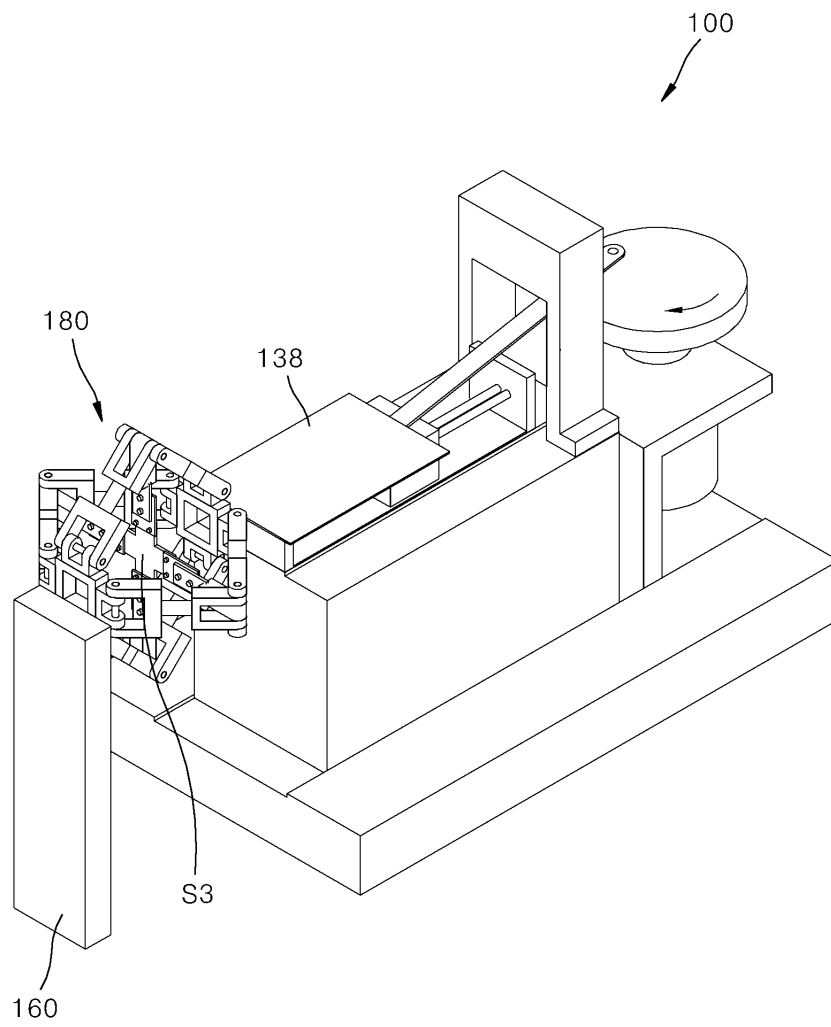
도면5



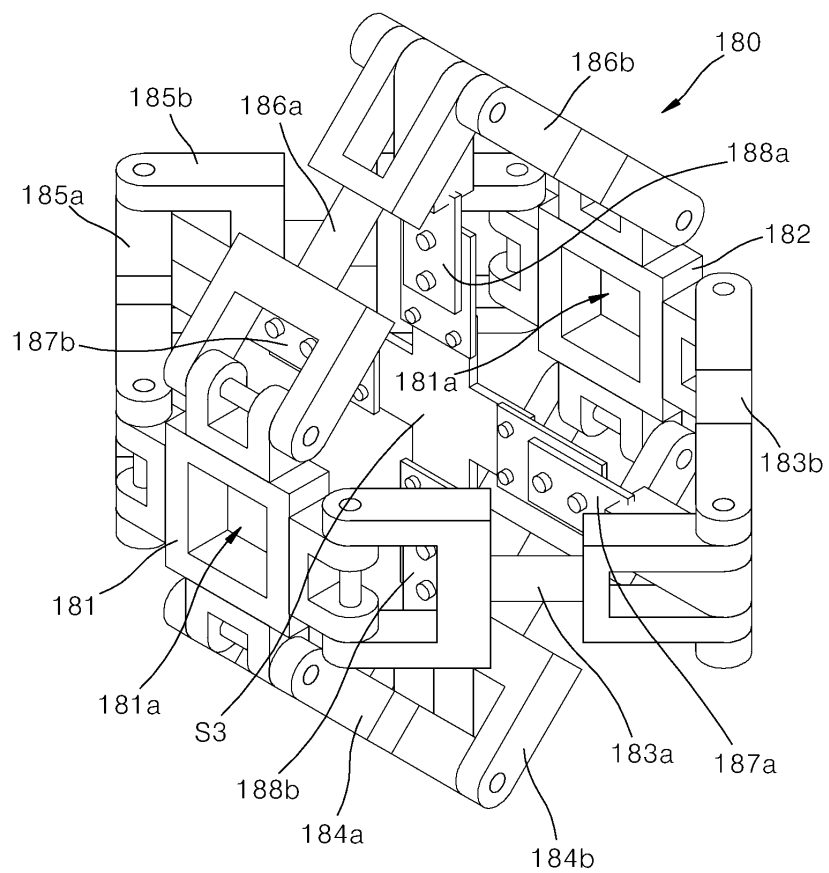
도면6



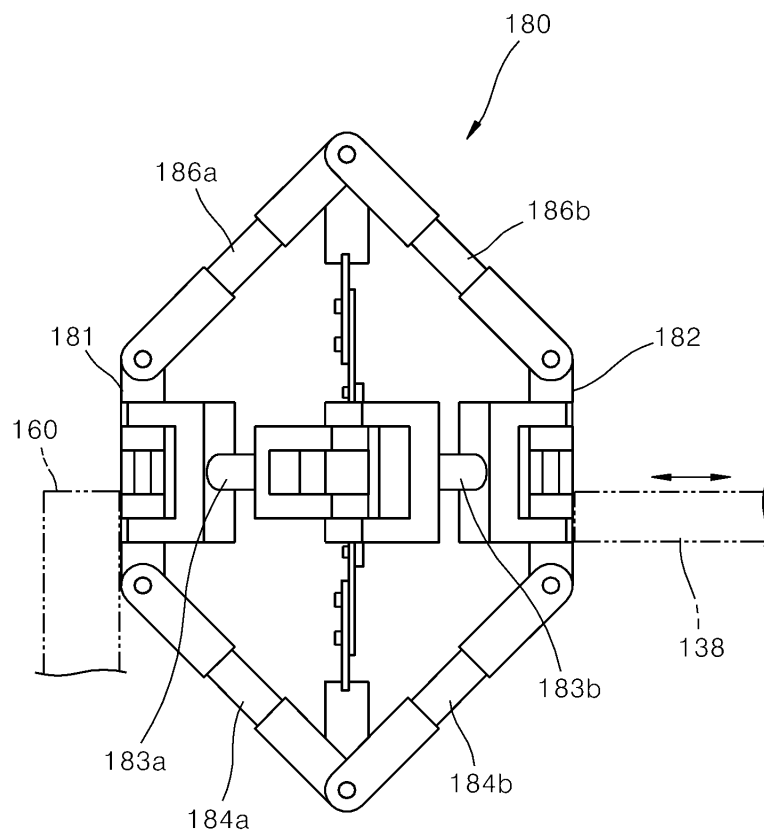
도면7



도면8



도면9



도면10

