



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0045198
(43) 공개일자 2012년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 3/08 (2006.01) G01N 3/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0106592

(22) 출원일자 2010년10월29일

심사청구일자 2010년10월29일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

신광복

대전광역시 유성구 동서대로 125, 6동 306호 (덕명동, 한밭대학교)

김정석

경기도 의왕시 철도박물관로 176, 한국 (월암동, 철도기술연구원)

전광우

대전광역시 유성구 동서대로 125, 6동 310호 (덕명동, 한밭대학교)

(74) 대리인

특허법인 웰-엘엔케이

전체 청구항 수 : 총 7 항

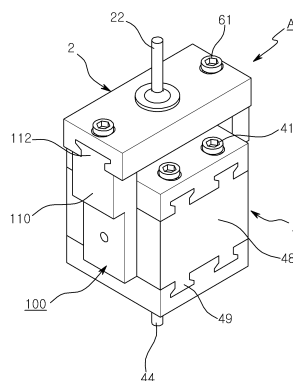
(54) 발명의 명칭 피로시험 계측장치

(57) 요약

경량화 재질로 사용되는 적층 복합재 및 복합재 샌드위치 구조물과 이중 부재간의 체결을 위하여 사용되는 볼트의 피로시험을 위한 피로시험 계측장치가 개시된다.

본 발명은 상부에 구비된 액츄에이터와 결합되어 승강작동되는 상부지그; 하부에 구비된 액츄에이터와 결합되어 승강작동되는 하부지그; 상기 액츄에이터의 작동을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 상부지그는 상부측 액츄에이터와 결합되는 상부 결합구가 상면에 형성되고, 하부면에는 상기 시편의 금속편재가 끼워지도록 제1끼움홈이 형성된 것이고, 상기 하부지그는 중앙에 상기 시편의 복합재가 개재되는 결합홈이 형성되고 양측이 개구된 사각형이며, 하부측 액츄에이터와 결합되는 하부 결합구가 하면에 형성되고, 양측 벽체는 길이 조절이 가능하도록 상,하벽체와 슬라이딩 가능하도록 결합된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

금속편재와 복합재로 구성된 시편을 시험하기 위한 피로시험 계측장치에 있어서,

상부측 액츄에이터와 결합되는 상부 결합구가 상면에 형성되고, 하부면에는 상기 시편의 금속편재가 끼워지도록 제1끼움홈이 형성된 상부지그;

하부측 액츄에이터와 결합되는 하부 결합구가 하면에 형성되고, 상,하벽체와 양측 벽체가 결합되며, 내측에 시편의 복합재가 삽입되는 결합홈이 형성된 하부지그 및

상기 상부측 및 하부측 액츄에이터의 작동을 제어하는 제어부

를 포함하는 것을 특징으로 피로시험 계측장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 금속편재의 상부에는 상기 상부지그의 제1끼움홈과 도브테일 결합이 가능하도록 제1숫결합부가 형성된 것을 특징으로 피로시험 계측장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 하부지그의 양측 벽체의 상,하부에는 상,하벽체에 형성된 가이드레일에 결합되도록 제2숫결합구가 형성된 것을 특징으로 피로시험 계측장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 상부측 및 하부측 액츄에이터에는 인장 및 압축력을 측정할 수 있도록 하중계가 연결된 것을 특징으로 피로시험 계측장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 상부지그의 상면에는 상기 제1끼움홈에 통하도록 결합되어 금속편재의 제1숫결합부를 고정시키는 제1협지구가 장착된 것을 특징으로 피로시험 계측장치.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 하부지그의 상면 또는 하면에는 상기 가이드레일과 통하도록 결합되어 양측 벽체를 고정시키는 제2협지구가 장착된 것을 특징으로 피로시험 계측장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 하부지그의 상,하벽체 및 양측 벽체의 내면에는 시편의 슬립을 방지하기 위해 다수의 돌기로 된 널링부 또는 논슬립부재가 형성된 것을 특징으로 피로시험 계측장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 피로시험 계측장치에 관한 것으로, 보다 자세하게는 경량화 재질로 사용되는 적층 복합재 및 복합재 샌드위치 구조물과 이중 부재간의 체결을 위하여 사용되는 볼트의 피로시험을 위한 피로시험 계측장치이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 복합재와 이중부재의 볼트 체결은 구조물의 가장 취약한 부분으로 알려져 있으며, 반복하중에 의한 피로파괴가 처음으로 발생하는 부분에 해당한다.

[0003] 따라서, 적층 복합재 및 샌드위치 구조물에 적용되는 볼트 체결부에 대한 피로시험 지그가 고안되고 이를 통한 피로평가를 수행하여야 한다.

[0004] 주지된 바와 같이 재료의 피로특성 평가를 위해 수행되는 피로 시험은 인장-인장, 인장-압축, 인장-압축, 굽힘 등의 하중 조건하에 수행되며, 이때 평균 응력식을 이용한 피로수명 예측을 위해 인장-압축에 대한 피로 시험이 가장 많이 수행된다.

[0005] 이러한 피로시험장치에 대한 선행 기술 중 일 예로는 국내공개특허 2006.10.31자 출원된 공개번호 10-2008-0039087호로 공개된 바 있는 "피로시험기의 시편고정용 지그장치"가 있다.

[0006] 위 선행 특허는 인장과 압축의 교번하중 피로시험이 가능한 지그장치에 관한 것으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 시편(80)을 고정시킬 수 있도록 한 쌍의 상부지그(10)와 하부지그(20)를 구성하고, 상부 및 하부지그(10)(20)는 연결편(30a)과 상하 작동유격을 갖는 안내편(30b)을 수직 탄지되게 결합하여 동일 구조로 형성하되, 연결편(30a)에 췌기형의 조우(50)를 수평 탄지되게 고정 구성하고 조우(50)의 하부를 안내편(30b)에 조우(50)를 위치시켜 구성된 것이다.

[0007] 그렇지만 위 선행 특허는 여전히 피로시험과정에서 시험편이 좌굴되면서 피로 수명의 측정값에 오차가 발생하는 문제점이 야기된다.

[0008] 또한 피로시험과정에서 지그와 시험편의 고정력이 헐거워지면서 부정확한 결과를 얻어지는 문제점이 야기된다.

[0009] 그리고 시험편의 형상이 변경될 경우 지그를 새로 제작하여야 하므로 비용이 많이 소요되는 시간이 오래 걸리는 문제점이 야기된다.

[0010] 따라서 지그의 구조를 보다 견고하게 개량하고, 아울러 시편의 사이즈에 능동적으로 크기 조절이 가능한 기술이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에 본 출원인은 전술한 종래 문제점을 해소하기 위해 하기의 발명을 제안하기에 이르렀으며, 본 발명의 주된 목적은 일정 두께 이상을 갖는 적층 복합재 및 샌드위치 구조물의 볼트 체결부 피로시험을 위한 지그로써, 다양한 두께의 시험이 가능하도록 하부 고정면이 가변하도록 하였으며, 상부의 금속 플레이트의 영구변형을 고려하여 T-slot 형태로 교체가 가능하도록 한 피로시험 계측장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기에서 제시한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 피로시험 계측장치는, 대략 'ㄴ'자 형상으로 형성되어 수직의 금속편재와, 수평의 복합재로 구성된 시편을 시험하기 위한 피로시험 계측장치에 있어서, 상부에 구비된 액츄에이터와 결합되어 승강작동되는 상부지그; 하부에 구비된 액츄에이터와 결합되어 승강작동되는 하부지그; 상기 액츄에이터의 작동을 제어하는 제어부;를 포함하고, 상기 상부지그는, 상부측 액츄에이터와 결합되는 상부 결합구가 상면에 형성되고, 하부면에는 상기 시편의 금속편재가 끼워지도록 제1끼움홈이 형성된 것이고, 상기 하부지그는, 중앙에 상기 시편의 복합재가 개재되는 결합홈이 형성되고 양측이 개구된 사각형이며, 하부측 액츄에이터와 결합되는 하부 결합구가 하면에 형성되고, 양측 벽체는 길이 조절이 가능하도록 상,하벽체와 슬라이딩 가능하도록 결합된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한 상기 시편의 금속편재의 상부에는 제1끼움홈과 도브테일 결합이 가능하도록 제1숫결합부가 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한 상기 하부지그의 양측 벽체의 상,하부에는 상,하벽체에 형성된 가이드레일에 결합되도록 제2숫결합구가 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한 상기 제1 및 제2숫결합구는 사다리꼴 형상인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한 상기 상부측 및 하부측 액츄에이터에는 인장 및 압축력을 측정할 수 있도록 하중계가 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한 상기 상부지그의 상면에는 상기 제1끼움홈에 통하도록 결합되어 금속편재의 제1숫결합부를 고정시키는 제1협지구가 장착된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한 상기 하부지그의 상면 또는 하면에는 상기 가이드레일과 통하도록 결합되어 양측 벽체를 고정시키는 제2협지구가 장착된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한 상기 하부지그의 상,하벽체 및 양측 벽체의 내면에는 슬립을 방지하기 위해 돌기가 형성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 의한 피로시험 계측장치는 경량화 재질로 널리 사용되는 복합재료의 이종부재 결합 방법인 볼트 체결부의 피로시험을 통하여 볼트 및 복합재의 피로특성을 파악하고 피로파손을 예측할 수 있다.
- [0021] 이는, 종래의 규격화 되어 있지 않는 적층 복합재 및 샌드위치 복합재의 피로시험을 규격화 하고 피로강도를 평가함으로써 구조물에 적용시 사용자로 하여금 보다 높은 피로 안전성을 확보 할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 선행 기술을 보여주는 도면,
 도 2는 본 발명에 따른 피로시험 계측장치에 대한 분해사시도,
 도 3은 본 발명에 따른 피로시험 계측장치의 대한 결합된 사시도,
 도 4는 본 발명에 따른 피로시험 계측장치의 설치예를 나타낸 측면도.
 도 5는 본 발명에 따른 피로시험 계측장치를 적용하여 인장-압축 시험 후 결과를 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0024] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되

며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

- [0025] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0026] 첨부된 도 2는 본 발명에 따른 피로시험 계측장치에 대한 분해사시도, 도 3은 본 발명에 따른 피로시험 계측장치의 대한 결합된 사시도, 도 4는 본 발명에 따른 피로시험 계측장치의 설치예를 나타낸 측면도이다.
- [0027] 도 2 내지 도 4를 참조하여 보면, 본 발명에 따른 피로시험 계측장치(A)는, 수직의 금속편재(110)와, 수평의 복합재(120)로 구성되어 대략 'ㄴ'자 형상으로 된 시편(100)을 시험하기 위한 것이다.
- [0028] 금속편재(110)와 복합재(120)는 볼트를 체결하여 일체로 결합된다. 복합재(120)는 강화섬유로 제조된다.
- [0029] 상기 시편(100)을 고정시키도록 본 발명은 상부지그(2)와 하부지그(4)로 구성되며, 이 상부지그(2)와 하부지그(4)에 인장력 또는 압축력을 부가할 수 있도록 상,하부측 액츄에이터(X1,X2)가 결합된다.
- [0030] 그리고 상,하부측 액츄에이터(X1,X2)의 힘과 작동시간을 제어하기 위해 마이크로프로세서가 구비된 제어부, 즉 컴퓨터가 마련된다.
- [0031] 이러한 제어부는 당업자라면 누구라도 충분히 이해할 수 있는 구성이라 판단되며 본 발명의 주된 특징과도 상당한 거리가 있어 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0032] 이제 본 발명의 피로시험 계측장치를 자세하게 설명한다.
- [0033] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명의 피로시험 계측장치(A)는 상부측 액츄에이터(X1)와 결합되어 승강 작동되는 상부지그(2); 하부측 액츄에이터(X2)와 결합되어 승강작동되는 하부지그(4); 상기 상,하부측 액츄에이터(X1,X2)의 작동을 제어하는 제어부로 크게 구분된다.
- [0034] 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상 따르고 있는 구성과 대동소이하다.
- [0035] 그렇지만 이하에서 기술되는 본 발명의 구체적인 구성은 본 발명에서만 개시하는 신규하고 진보된 구성이다.
- [0036] 상부지그(2)는 상부측 액츄에이터(X1)와 결합되는 상부 결합구(22)가 상면에 형성되고, 하부면에는 상기 시편(100)의 금속편재(110)가 끼워지도록 제1끼움홈(24)이 형성된다.
- [0037] 상부지그(2)는 도면에 보이는 바와 같이 직사각형의 판상으로 형성되어 일정한 접촉 면적을 갖는다. 그리고 상부에는 봉체와 같은 형상의 상부 결합구(22)가 결합된다.
- [0038] 그리고 하부면에는 장변과 평행되는 방향으로 일정한 길이를 갖는 제1끼움홈(24)이 형성된다.
- [0039] 제1끼움홈(24)의 단면을 보면 도브테일과 같이 사다리꼴로 형성된다. 이렇게 함으로써 금속편재(110)의 상단에 형성된 제1숫결합부(112)가 쉽게 이탈되지 않으면서 제1끼움홈(24)을 타고 이동은 가능하게 된다.
- [0040] 또한 상부지그(2)의 상면에는 상기 제1끼움홈(24)에 통하도록 결합되어 금속편재(110)의 제1숫결합부(112)를 고정시키는 제1협지구(61)가 나사결합에 의해 장착된다.
- [0041] 상기 제1협지구(61)는 접시머리나사 또는 렌치볼트가 채용된다.
- [0042] 제1협지구(61)를 조여줌으로써 그 하단이 제1숫결합부(112)의 상부에 압착됨으로써 금속편재(110)가 견고하게 결합된 상태가 유지될 수 있도록 하였다.
- [0043] 이렇게 고정시키지 않으면 추후 액츄에이터에 의해 가해지는 인장력 또는 가압력에 의해 금속편재(110)가 변형되었을때 제1숫결합부(112)가 쉽게 이탈되는 문제점이 발생될 우려가 있기 때문에 이를 방지하기 위해 제1협지구(61)를 조여주어 고정시켜야 한다.
- [0044] 한편 하부지그(4)는 도면에 보이는 바와 같이, 상,하벽체(42,43) 및 양측 벽체(47,48)가 조립되어 사각형의 박스 형상이다. 그리고 중앙에는 상기 시편(100)의 복합재(120)가 개재되는 결합홈(도시되지 않음)이 형성되고 양측이 개구된다.
- [0045] 또한 하부측 액츄에이터(X2)와 결합되는 하부 결합구(44)가 하면에 형성된다. 이 하부 결합구(44)는 상기한 상부 결합구(22)와 동일한 형상이다.

X1, X2 ...액츄에이터

24 ...제1끼움홈

42, 43 ...상, 하벽체

44 ...하부 결합구

45 ...가이드레일

22 ...상부 결합구

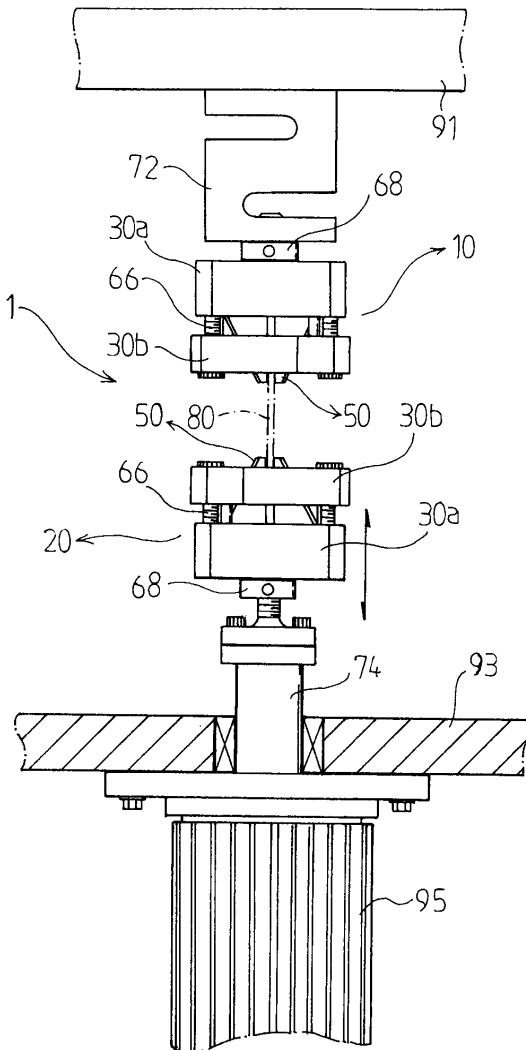
61 ...제1협지구

47, 48 ...양측 벽체

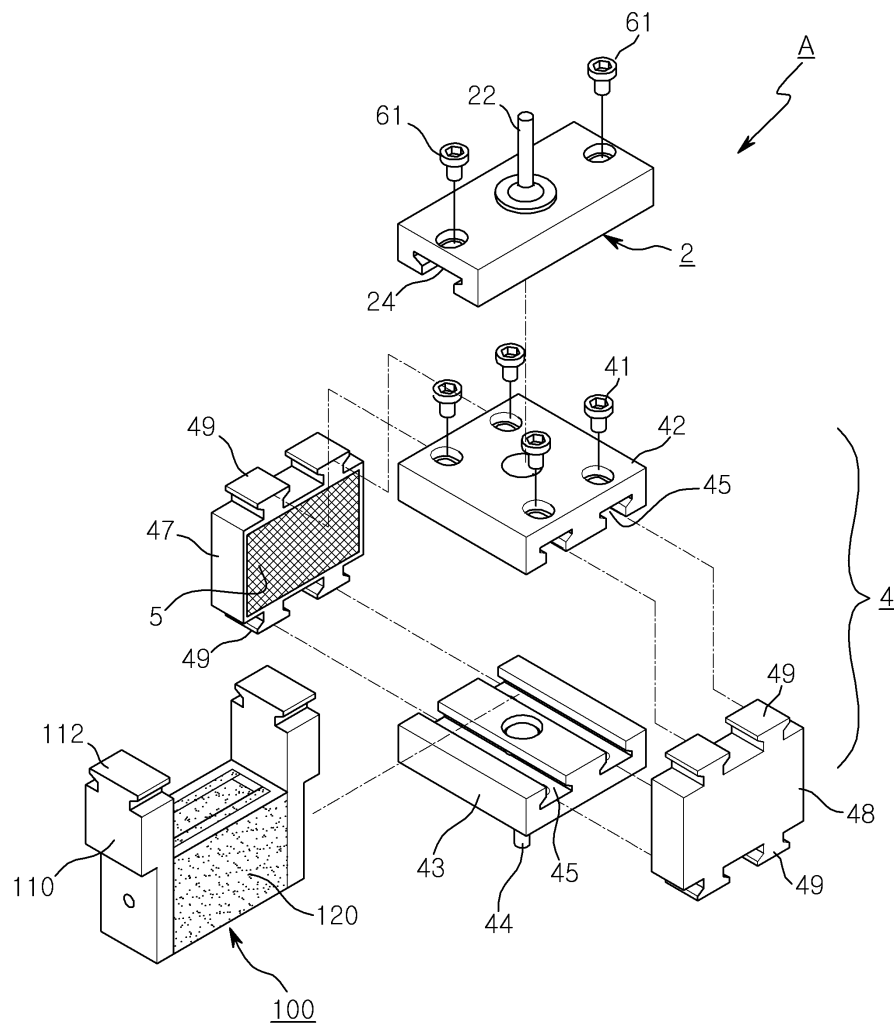
49 ...제2숫결합구

도면

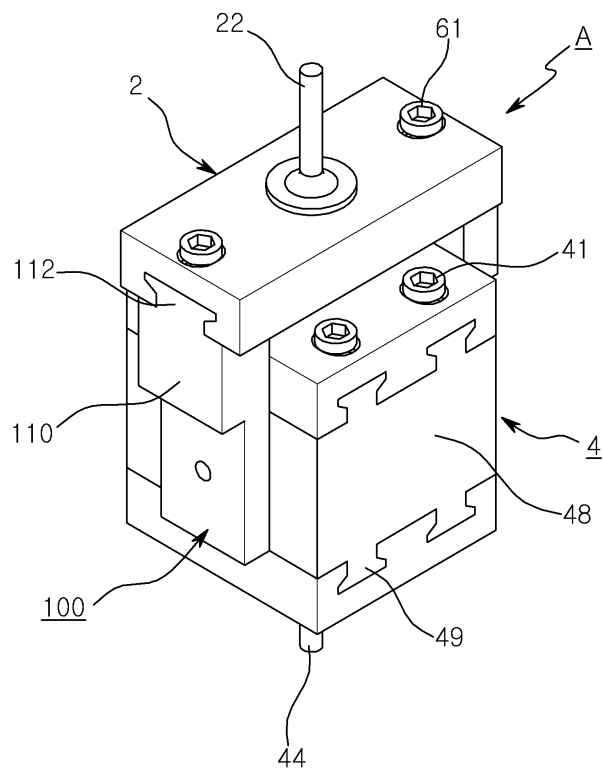
도면1



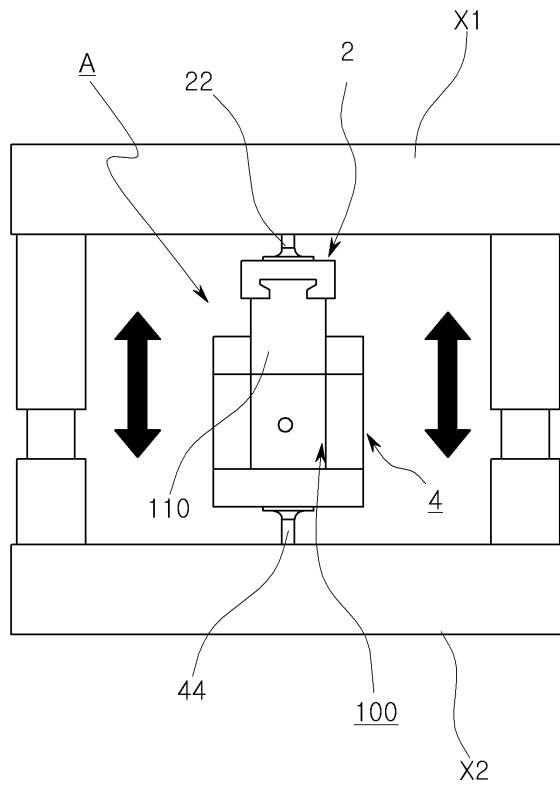
도면2



도면3



도면4



도면5

