(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0045199
(43) 공개일자 2012년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 3/08 (2006.01) *G01M 13/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0106593
(22) 출원일자 2010년10월29일
심사청구일자 2010년10월29일

(71) 출원인
한발대학교 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 **하중시험 계측장치**

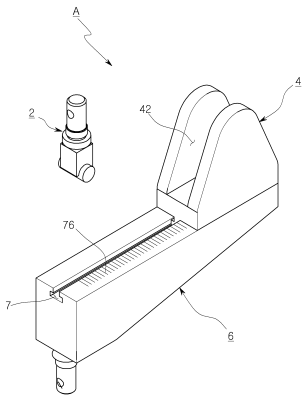
(57) 요 약

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

본 발명에 따른 하중시험 계측장치는 상부에 구비된 액츄에이터(X)에 결합되어 승강 작동되는 가압대(2); 시편(100)이 고정되는 장착부(4); 상기 장착부(4)가 결합되며, 상기 장착부(4)의 결합된 위치를 변경할 수 있도록 가이드홈(7)이 형성된 지그(6)를 포함하여 구성된다.

이러한 구성을 통해 경량화 재질로 널리 사용되는 복합재료의 이종부재 결합 방법인 볼트 체결부의 하중시험을 통하여 볼트 및 복합재의 파손하중을 확인 할 수 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

상부에 구비된 액츄에이터(X)에 결합되어 승강 작동되는 가압대(2);

시편(100)이 고정되는 장착부(4);

상기 장착부(4)가 결합되며, 상기 장착부(4)의 결합된 위치를 변경할 수 있도록 가이드홈(7)이 형성된 지그(6)를 포함하는 것을 특징으로 하중시험 계측장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 장착부(4)는 시편(100)이 삽입되는 장착홈(42)이 형성되도록 양측에 대칭되는 편부재가 형성되고, 장착홈(42)이 형성된 내측 저면에는 볼트결합공(420)이 형성되며, 하단에는 지그(6)의 가이드홈(7)에 결합되어 전후방으로 자유롭게 이동될 수 있도록 결합구(46)가 형성된 것을 특징으로 하중시험 계측장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 결합구(46)의 하부에는 지그(6)의 가이드홈(7)의 저면에 형성된 다수로 형성되는 볼홈(73)과 탄력적으로 결합될 수 있도록 볼스토퍼(47)가 형성된 것을 특징으로 하중시험 계측장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 지그(6)의 상면에는 상기 가이드홈(7)에 인접되어 시편(100)의 위치를 측정할 수 있는 눈금부(76)가 형성된 것을 특징으로 하중시험 계측장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 지그(6)에는 가이드홈(7)에 삽입된 장착부(4)의 결합구(46)를 압착시켜 위치를 고정시킬 수 있도록 고정구(9)가 장착된 것을 특징으로 하중시험 계측장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 가압대(2)는 하단에 압력봉(22)이 형성되며, 내부에는 상기 압력봉(22)을 탄력적으로 지지하도록 완충용 스프링이 장착된 것을 특징으로 하중시험 계측장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 가압대(2)에는 압력봉(22)의 압력을 측정하는 센서가 형성된 것을 특징으로 하중시험 계측장치.

명 세 서

기 술 분 야

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

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 구조물에 적용되는 적층 복합재 및 복합재 샌드위치 구조는 적정 하중에 의한 파손이 볼트 체결부위에 발생하게 된다.

[0003] 따라서, 복합재와 볼트 체결부의 하중시험을 통하여 파손 강도를 확인 하여야 히므로, 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 1 및 도 2에 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 쐐기형의 조우(50)를 수평 탄지되게 고정 구성하고 조우(50)의 하부를 안내편(30b)에 조우(50) 형태로 뚫린 경사안내공(36)으로 위치시켜 구성하여서 된 것이다.

[0007] 그렇지만 위 선행 특허는 여전히 피로시험과정에서 시험편이 좌굴되면서 피로 수명의 측정값에 오차가 발생되는 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 적층 복합재 및 복합재 샌드위치 구조의 볼트 체결부위 파손강도 시험을 위하여 고안되었으며, 다양한 길이와 두께의 적층 복합재 및 복합재 샌드위치 구조의 하중시험이 가능하도록 하부 지지대의 이동이 가능하도록 한 하중시험 계측장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기에서 제시한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 시편의 하중을 시험하기 위한 하중시험 계측장치에 있어서, 시편이 고정되는 장착부; 상기 장착부가 결합되며, 상기 장착부의 결합된 위치를 변경할 수 있도록 가이드홈이 형성된 지그; 상기 액츄에이터의 작동을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 장착부는 시편이 삽입되는 장착홈이 형성되고, 내측 저면에 볼트결합공이 형성되어 시편을 관통한 볼트가 상기 볼트결합공에 체결되어 고정되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 장착부는 상기 가이드홈에 결합되도록 하단에 결합구가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 결합구는 양측에 돌출된 단턱이 형성되고, 하부에 볼스토퍼가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 가이드홈에는 결합구가 결합되도록 양측에 내홈이 형성되고, 저면에 볼홈이 다수로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 지그의 상면에는 상기 가이드홈에 인접되어 시편의 위치를 측정할 수 있는 눈금부가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 지그는 측면에 상기 가이드홈에 통하는 나사가 결합되며, 상기 나사의 조임시 장착부의 결합구를 압착시켜 고정되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 가압대는 하단에 압력봉이 형성되며 내부에 완충용 스프링이 장착된 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 가압대는 압력봉의 압력을 측정하는 센서가 형성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의한 하중시험 계측장치에 따르면 경량화 재질로 널리 사용되는 복합재료의 이종부재 결합 방법인 볼트 체결부의 하중시험을 통하여 볼트 및 복합재의 파손하중을 확인 할 수 있다.

[0022] 또한 종래의 규격화 되어 있지 않는 적층 복합재 및 샌드위치 복합재 체결부의 하중시험을 보다 쉽게 수행 할 수 있으며, 복합재와 이종부재 간의 볼트 체결을 통한 파손하중을 확인하여 설계에 있어 하중한계를 결정할 수 있어 안전한 설계 및 시공이 가능하므로 산업발전에 기여할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 선행 기술을 보여주는 도면,

도 2는 본 발명에 따른 하중시험 계측장치에 대한 사시도,

도 3은 본 발명에 따른 하중시험 계측장치의 설치예를 나타낸 측면도.

도 4는 본 발명에 따른 하중시험 계측장치의 설치예를 나타낸 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 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.

[0026] 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.

[0027] 첨부된 도 2는 본 발명에 따른 하중시험 계측장치에 대한 사시도, 도 3은 본 발명에 따른 하중시험 계측장치의 설치예를 나타낸 측면도, 도 4는 본 발명에 따른 하중시험 계측장치의 설치예를 나타낸 단면도이다.

[0028] 도 2 내지 도 4를 참조하여 보면, 본 발명에 따른 하중시험 계측장치(A)는, 금속과 강화섬유의 복합재로 구성되

어 평판형상의 시편(100)을 시험하기 위한 것임을 알 수 있을 것이다.

[0029] 이러한 목적을 이루도록 본 발명에 따른 하중시험 계측장치(A)는 시편(100)을 고정시키도록 상부에 구비된 액츄에이터(X)에 결합되어 승강 작동되는 가압대(2); 시편(100)이 고정되는 장착부(4); 상기 장착부(4)가 결합되며, 상기 장착부(4)의 결합된 위치를 변경할 수 있도록 가이드홈(7)이 형성된 지그(6); 상기 액츄에이터(X)의 작동을 제어하는 제어부로 구성된다.

[0030] 장착부(4)는 시편(100)이 삽입되는 장착홈(42)이 형성되도록 양측에 판재가 대칭되도록 베드의 상부에 복수로 직립 형성되고, 장착홈(42)이 형성된 내측 저면에는 볼트결합공(420)이 형성된다.

[0031] 시편(100)에는 볼트(8)가 관통되어 수직되게 결합되며, 이 볼트(8)의 하부가 장착부(4)의 볼트결합공(420)에 체결됨으로써 일체가 되어 고정될 수 있다.

[0032] 그리고 장착부(4)의 하단에는 지그(6)의 가이드홈(7)에 결합되어 전후방으로 자유롭게 이동될 수 있도록 결합구(46)가 형성된다. 도 4에 결합구(46)의 형상이 도시되어 있다.

[0033] 도면에 보이듯이 결합구(46)는 '凸'자 형상으로써 양측에 돌출되게 단턱이 형성된다.

[0034] 그리고 결합구(46)의 하부에는 지그(6)의 가이드홈(7)의 저면에 형성된 다수로 형성되는 볼홈(73)과 탄력적으로 결합될 수 있도록 볼스토퍼(47)가 더 마련된다.

[0035] 볼스토퍼(47)는 결합구(46)의 하부에 일부가 돌출된 강구와, 이 강구를 지지하는 스프링으로 구성되며 이는 통상의 공지된 형태이므로 상세한 설명은 생략하더라도 당업자라면 충분히 이해 가능할 것이다.

[0036] 지그(6)는 상부에 가이드홈(7)이 일정한 길이로 형성되고, 이 가이드홈(7)에는 결합구(46)가 결합되도록 단턱에 대응되도록 양측에 내홈이 형성되고, 저면에 볼홈(73)이 다수로 형성된다.

[0037] 따라서 장착부(4)를 가이드홈(7)을 따라 이동시키면 볼스토퍼(47)가 볼홈(73)에 선택적으로 결합됨으로써 보다 더 안정적인 결합상태가 구현될 수 있다.

[0038] 또한 지그(6)의 상면에는 상기 가이드홈(7)에 인접되어 시편(100)의 위치를 측정할 수 있는 눈금부(76)가 형성된다.

[0039] 즉 시편(100)의 위치를 보다 정밀하게 제어하기 위해 눈금부(76)가 형성됨으로써 정밀한 실험 결과를 얻는데 도움이 될 수 있다.

[0040] 또 지그(6)에는 가이드홈(7)에 삽입된 장착부(4)의 결합구(46)를 압착시켜 위치를 고정시킬 수 있도록 고정구(9)가 장착된다. 도 3 및 도 4에 고정구(9)가 도시되어 있다.

[0041] 즉 지그(6)의 측면에 상기 가이드홈(7)에 통하는 고정구(9)가 나사 결합된다.

[0042] 고정구(9)는 통상의 볼트 형상이며, 이를 조이면 그 끝단이 장착부(4)의 결합구(46)를 밀게되어 압착시키므로 고정될 수 있도록 한 것이다.

[0043] 한편 가압대(2)는 시편(100)의 특정 부위를 하방으로 가압시켜 하중을 가하기 위한 것으로 상부에 액츄에이터(X)가 결합된다. 액츄에이터(X)에 대해서는 도 3을 통해 확인할 수 있을 것이다.

[0044] 상기 가압대(2)는 하단에 압력봉(22)이 형성되며, 내부에는 도면으로 상세하게 도시하지는 않았지만 압력봉(22)을 탄력적으로 지지하도록 완충용 스프링이 장착된다.

[0045] 따라서 가압대(2)의 압력봉(22)이 시편(100)에 접촉된 후 하중을 가할때 불시에 가해지는 충격을 완충용 스프링이 다소 흡수할 수 있도록 하여 안정적인 시험 결과가 도출될 수 있다.

[0046] 또한 가압대(2)에는 압력봉(22)의 압력을 측정하는 센서가 형성된다. 이렇게 센서가 측정한 압력값은 제어부에 전달되어 실험결과로 반영된다. 상기에서 언급한 센서는 로드셀이 바람직하지만 이에 한정될 필요는 없으며 다양한 종류의 센서가 적용될 수 있음은 물론이다.

[0047] 상기의 구성을 갖는 본 발명에 따른 하중시험 계측장치를 이용한 시험과정을 설명한다.

[0048] 지그(6)는 안정적으로 지지될 수 있도록 베이스(B)의 상부에 결합된다.

[0049] 시편(100)을 장착부(4)의 장착홈(42)에 삽입한 후 일측의 상부로부터 볼트(8)를 수직되게 결합하여 볼트(8)가 시편(100)을 관통하도록 한 후 그 하부가 볼트결합공(420)에 체결되도록 하여 시편(100)이 캔틸레버타입으로 결

합되도록 한다.

[0050] 이후 장착부(4)를 가이드홈(7)을 따라 전후로 이동시켜 측정 위치로 선정한다. 보다 정확하게 위치를 고정시키기 위해 지그(6)에 마련된 고정구(9)를 조여줌으로써 장착부(4)가 견고하게 고정될 수 있다.

[0051] 이렇게 시편(100)의 위치 설정이 완료되면 가압대(2)를 하강시켜 시편(100)의 특정 부위를 하방으로 가압시켜 하중을 가하고, 시편(100)의 변형을 측정하여 데이터를 기록한다.

[0052] 즉 시편(100)이 고유로 갖는 응력(Stress level)에 따라 본 발명의 하중시험 계측장치(A)를 적용하여 시편(100)을 시험함으로써 피로 수명을 각 응력에 따라 얻은 값을 데이터로 기록하게 된다.

[0053] 상기의 설명은 바람직한 하나의 예를 도시한 것으로 이에 본 발명의 기술적 사상이 한정되는 것을 의미하는 것은 아니다.

부호의 설명

[0054]

4 …장착부

6 …지그

7 …가이드홈

8 …볼트

9 …고정구

22 …압력봉

42 …장착홈

46 …결합구

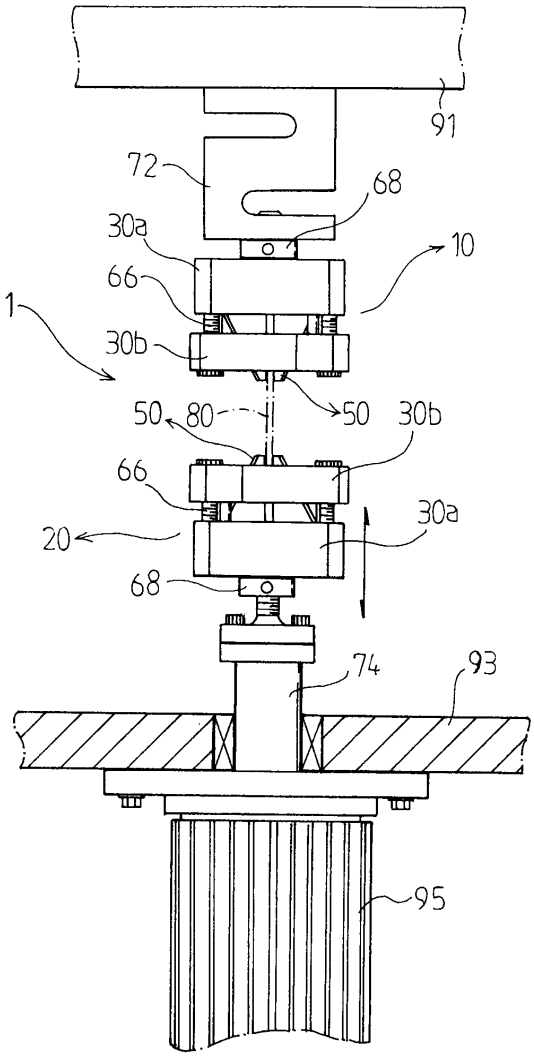
47 …볼스토퍼

100 …시편

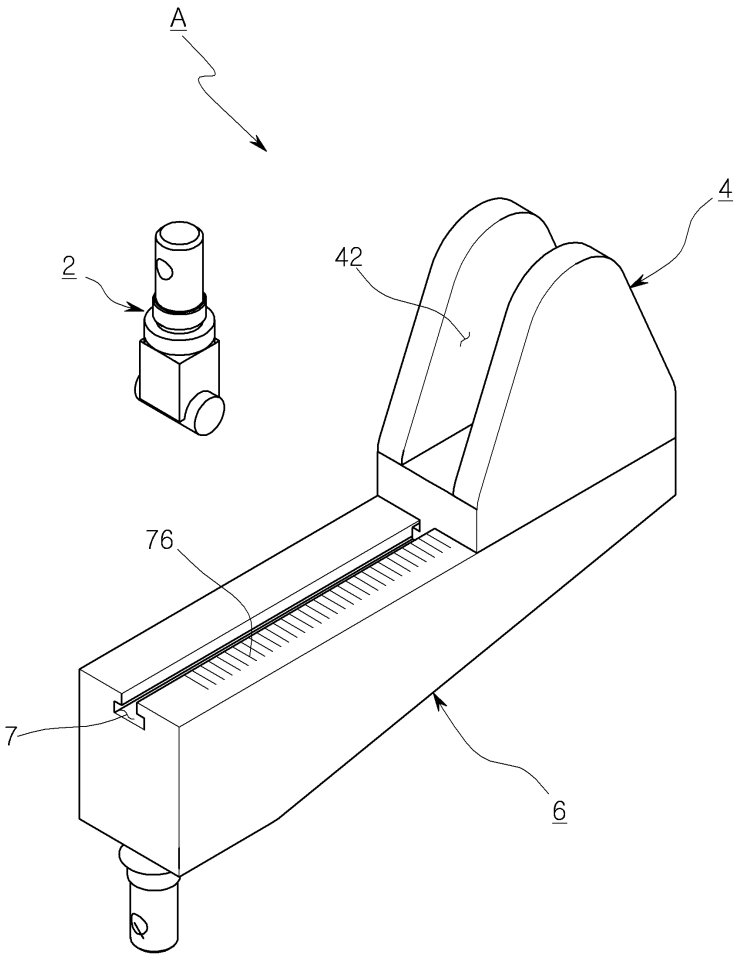
X …액츄에이터

도면

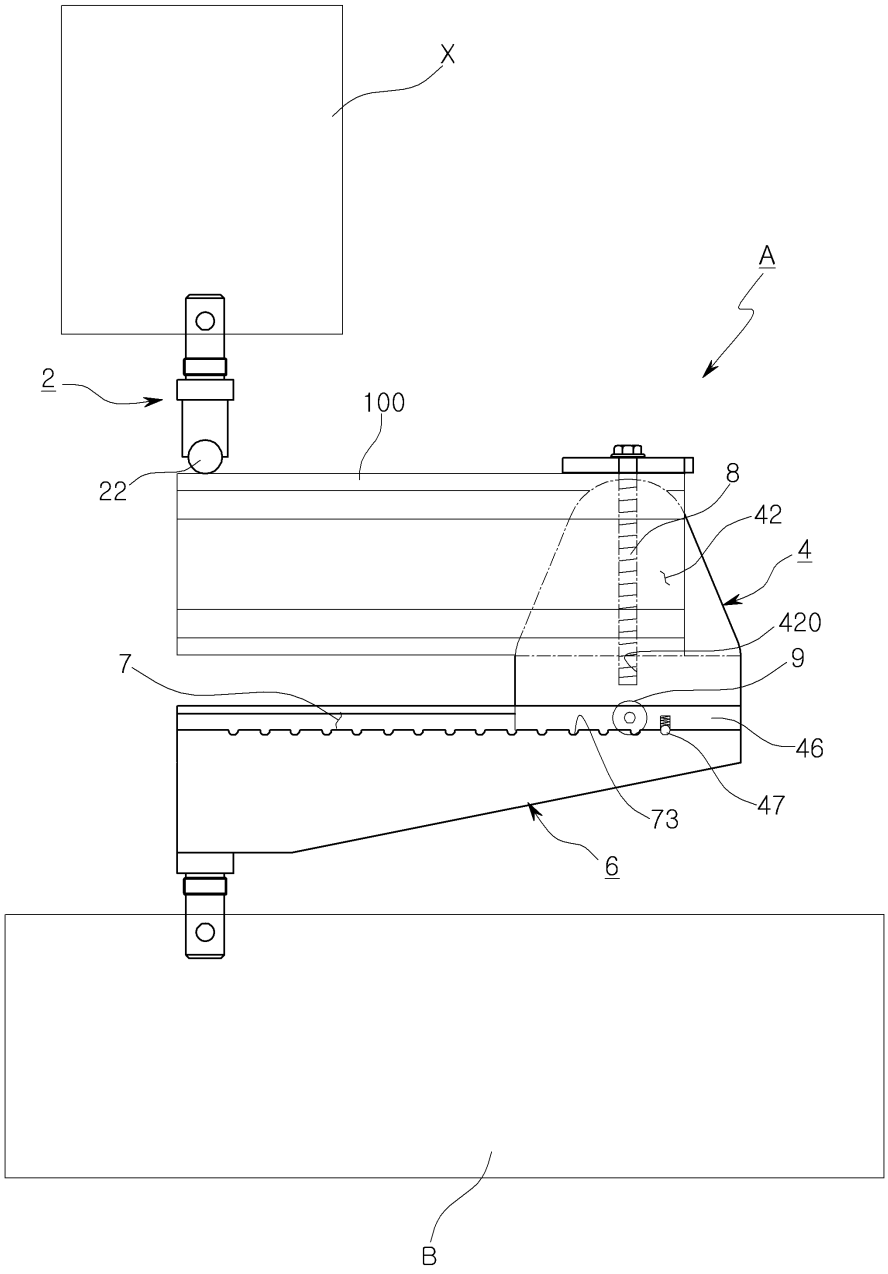
도면1



도면2



도면3



도면4

