(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월30일
(11) 등록번호 10-1721775
(24) 등록일자 2017년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 3/24 (2006.01) *G01L 1/20* (2006.01)
G01N 3/04 (2006.01) *G01N 33/38* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 3/24 (2013.01)
G01L 1/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0148242
(22) 출원일자 2015년10월23일
심사청구일자 2015년10월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060026737 A*
KR1020040040054 A*
KR1020140038102 A
JP2719646 B2
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
조창근
광주광역시 남구 방림로 31(방림동, 휴먼시아아파트) 103동 902호
임현진
광주광역시 북구 서양로 70-1 303호
(74) 대리인
진천웅, 조현동, 정종옥

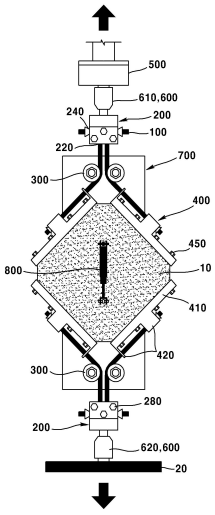
전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 한별

(54) 발명의 명칭 **순수전단 시험장치**

(57) 요 약

본 발명은 순수전단 시험장치에 관한 것으로, 순수전단 시험장치는 전단력의 시험 대상이 되는 시험체에 인장력을 가하는 와이어로프, 상기 와이어로프의 일단을 고정하는 와이어로프 고정부, 상기 시험체와 결합하며 상기 와이어로프의 타단을 고정하는 로딩 플레이트부, 상기 와이어로프 고정부와 상기 로딩 플레이트부 사이에 위치하며 상기 와이어로프를 상기 시험체의 면과 평행이 되도록 벤딩하는 롤러볼트부를 포함하며, 상기 로딩 플레이트부는 상기 시험체의 면에 접하여 상기 시험체에 와이어로프의 인장력을 가할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01N 3/04 (2013.01)
G01N 33/383 (2013.01)
G01N 2203/0017 (2013.01)
G01N 2203/0025 (2013.01)
G01N 2203/0423 (2013.01)
G01N 2203/0617 (2013.01)
G01N 2203/0676 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1615007658
부처명 국토교통부
연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원
연구사업명 국토교통기술지역특성화
연구과제명 대경권 국토교통기술지역거점센터 사무국
기 여 율 1/1
주관기관 경북대학교 산학협력단
연구기간 2015.03.01 ~ 2016.02.29

명 세 서

청구범위

청구항 1

전단력의 시험 대상이 되는 시험체에 인장력을 가하는 와이어로프;

상기 와이어로프의 일단을 고정하는 와이어로프 고정부;

상기 시험체와 결합하며 상기 와이어로프의 타단을 고정하는 로딩 플레이트부;

상기 와이어로프 고정부와 상기 로딩 플레이트부 사이에 위치하며 상기 와이어로프를 상기 시험체의 면과 평행이 되도록 벤딩하는 롤러볼트부를 포함하며,

상기 와이어로프 고정부는,

외부와 연결되는 힌지와 결합하는 힌지 결합부;

상기 롤러볼트부에서 벤딩된 상기 와이어로프가 삽입되는 입구부;

상기 입구부에 삽입된 상기 와이어로프가 벤딩되는 안착홀부; 및

상기 안착홀부에서 벤딩된 상기 와이어로프가 노출되는 출구부;를 포함하고,

상기 로딩 플레이트부는 상기 시험체의 면에 접하여 상기 시험체에 와이어로프의 인장력을 가하는 순수전단 시험장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 시험체에 작용하는 인장력을 측정하는 로드셀을 더 포함하는 순수전단 시험장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 와이어로프 고정부와 결합하며 상기 시험체에 대한 편심을 방지하는 힌지를 더 포함하는 순수전단 시험장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 힌지는 상기 시험체를 중심으로 대칭되는 위치에 위치하는 두 개의 힌지를 포함하며,

일방에 위치하는 제1힌지는 상기 시험체에 작용하는 인장력을 측정하는 로드셀과 결합하고,

타방에 위치하는 제2힌지는 고정부와 결합하는 순수전단 시험장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 롤러볼트부를 고정하는 롤러볼트부 고정판을 더 포함하는 순수전단 시험장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 롤러볼트부 고정판은 상기 롤러볼트부와 결합하는 홀을 포함하며,

상기 롤러볼트부는 상기 홀을 통해 롤러볼트부 고정판과 나사결합하는 순수전단 시험장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 시험체의 전단변형률을 측정하는 변위계를 더 포함하며,

상기 변위계는 상기 시험체의 상부 중앙에 위치하며 상기 와이어로프 고정부 방향으로 설치되는 순수전단 시험장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 로딩 플레이트부는 상기 시험체와 결합구로 결합하며,

상기 결합구는 섬유를 함유하는 모르타르를 포함하는 상기 시험체의 제작시 매설되어 상기 시험체와 결합하는 순수전단 시험장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 와이어로프 고정부는 3개의 볼트로 결합되는 3개의 고정부재를 포함하며,

제1고정부재는,

힌지와 결합하는 힌지 결합부;

3개의 상기 볼트가 관통하는 3개의 홀; 및

상기 와이어로프가 벤딩되어 관통하는 4개의 안착홈부를 포함하며,

제2고정부재 및 제3고정부재는,

3개의 상기 볼트가 관통하는 3개의 홀; 및

상기 와이어로프가 벤딩되어 관통하는 2개의 안착홈부를 포함하며,

상기 제1고정부재 일측의 2개의 안착홈부와 상기 제2고정부재의 2개의 안착홈부가 결합하여 상기 와이어로프가 삽입되어 벤딩되어 나가는 2개의 제1안착홀을 이루고,

상기 제1고정부재 타측의 2개의 안착홈부와 상기 제3고정부재의 2개의 안착홈부가 결합하여 상기 와이어로프가 삽입되어 벤딩되어 나가는 2개의 제2안착홀을 이루는 순수전단 시험장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 로딩 플레이트부는,

상기 시험체와 결합하며 복수 개의 홀을 포함하는 바닥부; 및

복수 개의 관통홀을 포함하며 상기 바닥부와 일체로 형성되는 돌출부를 포함하며,

상기 와이어로프의 타단은 상기 관통홀을 통과하여 고정되는 순수전단 시험장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 롤러볼트부는,

볼트부;

파이프 형태로 상기 볼트부에 삽입되며 상기 와이어로프가 접촉하여 벤딩되는 오목부를 포함하는 롤러부; 및

상기 롤러부를 상기 볼트부에 대해 회전 가능하게 결합하는 너트부를 포함하는 순수전단 시험장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 시험체의 일방에 위치하는 로드셀;

상기 로드셀과 결합하는 제1힌지; 및

상기 시험체의 타방에 위치하는 고정부와 결합하는 제2힌지를 더 포함하고,

상기 와이어로프 고정부, 상기 와이어로프, 상기 롤러볼트부, 및 상기 로딩 플레이트부는 상기 시험체를 중심으로 대칭되는 위치에 복수 개가 위치하며,

상기 제1힌지는 일방에 위치하는 상기 와이어로프 고정부와 결합하고,

두 줄의 상기 와이어로프는 일방에 위치하는 상기 와이어로프 고정부와 결합하고 일방의 상기 롤러볼트부에서 벤딩되어, 일방에 위치하는 하나의 상기 로딩 플레이트부와 결합하며,

상기 로딩 플레이트부는 상기 시험체의 4면에 각각 하나의 로딩 플레이트부가 서로 대칭되게 결합하는 순수전단 시험장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 섬유를 포함하는 모르타르에 대한 순수전단 시험장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래의 순수전단 시험장치는 여러 개의 잭을 사용하여 전단력을 측정하거나 압축력을 이용하여 전단응력이나 전단변형률을 측정하는 방법을 사용하였다.

[0003] 또한 순수전단 시험장치에 관련되는 장비가 많고 복잡하며, 순수전단 시험장치의 시험대상이 되는 시험체가 커서 시험체 제작과 시험 수행에 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 비교적 시험체가 작고 간단한 방법으로 전단응력과 전단변형률 등을 측정할 수 있다. 또한 인장력을 이용하여 섬유를 함유한 모르타르를 포함하는 시험체의 전단거동을 측정하는 순수전단 시험장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 순수전단 시험장치는 전단력의 시험 대상이 되는 시험체에 인장력을 가하는 와이어로프, 상기 와이어로프의 일단을 고정하는 와이어로프 고정부, 상기 시험체와 결합하며 상기 와이어로프의 타단을 고정하는 로딩 플레이트부, 상기 와이어로프 고정부와 상기 로딩 플레이트부 사이에 위치하며 상기 와이어로프를 상기 시험체의 면과 평행이 되도록 벤딩하는 롤러볼트부를 포함하며, 상기 로딩 플레이트부는 상기 시험체의 면에 접하여 상기 시험체에 와이어로프의 인장력을 가할 수 있다.

[0007] 본 발명에 따른 순수전단 시험장치는 상기 시험체에 작용하는 인장력을 측정하는 로드셀을 더 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명에 따른 순수전단 시험장치는 상기 와이어로프 고정부와 결합하며 상기 시험체에 대한 편심을 방지하는 힌지를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 힌지는 상기 시험체를 중심으로 대칭되는 위치에 위치하는 두 개의 힌지를 포함하며, 일방에 위치하는 제1힌지는 상기 시험체에 작용하는 인장력을 측정하는 로드셀과 결합하고, 타방에 위치하는 제2힌지는 고정부와 결합할 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 순수전단 시험장치는 상기 롤러볼트부를 고정하는 롤러볼트부 고정판을 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 롤러볼트부 고정판은 상기 롤러볼트부와 결합하는 홀을 포함하며, 상기 롤러볼트부는 상기 홀을 통해 롤러볼트부 고정판과 나사결합 할 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 순수전단 시험장치는 상기 시험체의 전단변형률을 측정하는 변위계를 더 포함하며, 상기 변위계는 상기 시험체의 상부 중앙에 위치하며 상기 와이어로프 고정부 방향으로 설치될 수 있다.

[0013] 상기 로딩 플레이트부는 상기 시험체와 결합구로 결합하며, 상기 결합구는 섬유를 함유하는 모르타르를 포함하는 상기 시험체의 제작시 매설되어 상기 시험체와 결합할 수 있다.

[0014] 상기 와이어로프 고정부는, 힌지와 결합하는 힌지 결합부, 상기 롤러볼트부에서 벤딩된 상기 와이어로프가 삽입되는 입구부, 상기 입구부에 삽입된 상기 와이어로프가 벤딩되는 안착홀부, 및 상기 안착홀부에서 벤딩된 상기 와이어로프가 나가는 출구부를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 와이어로프 고정부는 3개의 볼트로 결합되는 3개의 고정부재를 포함하며, 제1고정부재는, 힌지와 결합하는 힌지 결합부, 3개의 상기 볼트가 관통하는 3개의 홀, 및 상기 와이어로프가 벤딩되어 관통하는 4개의 안착홈부를 포함하며, 제2고정부재 및 제3고정부재는, 3개의 상기 볼트가 관통하는 3개의 홀, 및 상기 와이어로프가 벤딩되어 관통하는 2개의 안착홈부를 포함하며, 상기 제1고정부재 일측의 2개의 안착홈부와 상기 제2고정부재의 2개의 안착홈부가 결합하여 상기 와이어로프가 삽입되어 벤딩되어 나가는 2개의 제1안착홀을 이루고, 상기 제1고정부재 타측의 2개의 안착홈부와 상기 제3고정부재의 2개의 안착홈부가 결합하여 상기 와이어로프가 삽입되어 벤딩되어 나가는 2개의 제2안착홀을 이룰 수 있다.

[0016] 상기 로딩 플레이트부는, 상기 시험체와 결합하며 복수 개의 홀을 포함하는 바닥부, 및 복수 개의 관통홀을 포함하며 상기 바닥부와 일체로 형성되는 돌출부를 포함하며, 상기 와이어로프의 타단은 상기 관통홀을 통과하여 고정될 수 있다.

[0017] 상기 롤러볼트부는, 볼트부, 파이프 형태로 상기 볼트부에 삽입되며 상기 와이어로프가 접촉하여 벤딩되는 오목

부를 포함하는 롤러부, 및 상기 롤러부를 상기 볼트부에 대해 회전 가능하게 결합하는 너트부를 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명에 따른 순수전단 시험장치는 상기 시험체의 일방에 위치하는 로드셀, 상기 로드셀과 결합하는 제1힌지, 및 상기 시험체의 타방에 위치하는 고정부와 결합하는 제2힌지를 더 포함하고, 상기 와이어로프 고정부, 상기 와이어로프, 상기 롤러볼트부, 및 상기 로딩 플레이트부는 상기 시험체를 중심으로 대칭되는 위치에 복수 개가 위치하며, 상기 제1힌지는 일방에 위치하는 상기 와이어로프 고정부와 결합하고, 두 줄의 상기 와이어로프는 일방에 위치하는 상기 와이어로프 고정부와 결합하고 일방의 상기 롤러볼트부에서 벤딩되어, 일방에 위치하는 하나의 상기 로딩 플레이트부와 결합하며, 상기 로딩 플레이트부는 상기 시험체의 4면에 각각 하나의 로딩 플레이트부가 서로 대칭되게 결합할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 순수전단 시험장치는 시험체를 작게 만들어 시험하는 것이 가능하고 간편하게 전단응력과 전단변형률을 측정할 수 있다.

[0020] 와이어로프 고정부에서 와이러로프를 벤딩하여 좀 더 견고하게 와이어로프를 와이어로프 고정부에 고정시킬 수 있다.

[0021] 롤러볼트부를 이용하여 와이어로프 고정부로부터의 1축 인장력을 시험체의 면과 평행하도록 벤딩시킬 수 있다.

[0022] 시험체의 4면에 로딩 플레이트부를 각각 결합시켜 시험체를 기준으로 대칭되는 면내전단력을 발생시키도록 로딩 플레이트부 각각에 시험체의 면과 평행하게 와이어로프를 고정시켜 용이하게 순수전단 시험을 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치의 개략적인 평면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프 고정부의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프 고정부의 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프 고정부의 입구부와 볼트에 대한 평면도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프 고정부의 출구부에 대한 평면도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프 고정부의 제1고정부재의 사시도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프 고정부의 제2고정부재 또는 제3고정부재의 사시도이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 로딩 플레이트부의 사시도이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 로딩 플레이트부의 단면도이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 롤러볼트부의 단면도이다.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 롤러볼트부 고정판의 평면도이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치의 시험체에 미치는 개략적인 순수전단력을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0025] 또한, 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0026] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치의 개략적인 평면도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프(100) 고정부(200)의 사시도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프(100) 고정부(200)의 개략적인 단면도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프(100) 고정부(200)의 입구부(220)와 볼트(280)에 대한 평면도이며, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프(100) 고정부(200)의 출구부(240)에 대한 평면도이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프(100) 고정부(200)의 제1고정부재(250)의 사시도이며, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 와이어로프(100) 고정부(200)의 제2고정부재(260) 또는 제3고정부재(270)의 사시도이다.

[0028] 본 발명의 일례에 따른 순수전단 시험장치는 로드셀(500), 힌지(600), 와이어로프(100), 와이어로프(100) 고정부(200), 롤러볼트부(300), 롤러볼트부(300) 고정판(700), 로딩 플레이트부(400), 변위계(800)를 포함할 수 있다.

[0029] 순수전단 시험장치는 전단력의 시험 대상이 되는 시험체(10)에 인장력을 가하는 와이어로프(100), 상기 와이어로프(100)의 일단을 고정하는 와이어로프(100) 고정부(200), 상기 시험체(10)와 결합하며 상기 와이어로프(100)의 타단을 고정하는 로딩 플레이트부(400), 상기 와이어로프(100) 고정부(200)와 상기 로딩 플레이트부(400) 사이에 위치하며 상기 와이어로프(100)를 상기 시험체(10)의 면과 평행이 되도록 벤딩하는 롤러볼트부(300)를 포함하며, 상기 로딩 플레이트부(400)는 상기 시험체(10)의 면에 접하여 상기 시험체(10)에 와이어로프(100)의 인장력을 가할 수 있다.

[0030] 상기 와이어로프(100) 고정부(200)는, 힌지(600)와 결합하는 힌지 결합부(210), 상기 롤러볼트부(300)에서 벤딩된 상기 와이어로프(100)가 삽입되는 입구부(220), 상기 입구부(220)에 삽입된 상기 와이어로프(100)가 벤딩되는 안착홀부(230), 및 상기 안착홀부(230)에서 벤딩된 상기 와이어로프(100)가 나가는 출구부(240)를 포함할 수 있다. 상기 와이어로프(100) 고정부(200)는 3개의 볼트(280)로 결합되는 3개의 고정부재(250, 260, 270)를 포함하며, 제1고정부재(250)는, 힌지(600)와 결합하는 힌지 결합부(210), 3개의 상기 볼트(280)가 관통하는 3개의 홀(251), 및 상기 와이어로프(100)가 벤딩되어 관통하는 4개의 안착홈부(252)를 포함하며, 제2고정부재(260) 및 제3고정부재(270)는, 3개의 상기 볼트(280)가 관통하는 3개의 홀(261, 271), 및 상기 와이어로프(100)가 벤딩되어 관통하는 2개의 안착홈부(262, 272)를 포함하며, 상기 제1고정부재(250) 일측의 2개의 안착홈부(252)와 상기 제2고정부재(260)의 2개의 안착홈부(262)가 결합하여 상기 와이어로프(100)가 삽입되어 벤딩되어 나가는 2개의 제1안착홀(231)을 이루고, 상기 제1고정부재(250) 타측의 2개의 안착홈부(252)와 상기 제3고정부재(270)의 2개의 안착홈부(272)가 결합하여 상기 와이어로프(100)가 삽입되어 벤딩되어 나가는 2개의 제2안착홀(232)을 이룰 수 있다.

[0031] 와이어로프(100)는 순수전단 시험장치의 시험 대상이 되는 시험체(10)에 인장력을 전달하는 역할을 할 수 있다. 와이어로프(100)는 도 1의 예시에서 알 수 있는 바와 같이 일단이 후술하는 와이어로프(100) 고정부(200)에 고정되고 타단이 후술하는 로딩 플레이트부(400)에 고정될 수 있다.

[0032] 와이어로프(100) 고정부(200)는 힌지 결합부(210), 와이어로프(100) 입구부(220)와 출구부(240), 및 안착홀부(230)를 포함하며, 제1고정부재(250), 제2고정부재(260), 제3고정부재(270), 및 볼트(280)가 결합되어 와이어로프(100)를 벤딩하고 고정하는 역할을 할 수 있다.

[0033] 와이어로프(100) 고정부(200)의 힌지 결합부(210)는 도 3의 예시에서 알 수 있는 바와 같이 후술하는 힌지(600)가 삽입되어 힌지(600)와 와이어로프(100) 고정부(200)를 결합시키는 역할을 할 수 있다.

[0034] 입구부(220)는 후술하는 롤러볼트부(300)로부터 벤딩된 와이어로프(100)가 삽입되는 부분이다. 일례로 도 4의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 입구부(220)는 와이어로프(100) 4줄이 와이어로프(100) 고정부(200)로 들어올

수 있는 4개의 홀을 포함할 수 있다.

[0035] 안착홀부(230)는 입구부(220)로부터 후술하는 출구부(240)까지 홀이 형성되어 있는 것으로, 입구부(220)로부터 삽입된 와이어로프(100)가 와이어로프(100) 고정부(200) 내부에 안착되어 벤딩될 수 있도록 하는 역할을 할 수 있다.

[0036] 출구부(240)는 안착부에서 벤딩되는 와이어로프(100)가 와이어로프(100) 고정부(200) 밖으로 나가는 부분이다. 도 5의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 출구부(240)는 와이어로프(100) 고정부(200)의 대칭되는 면에 2개씩의 홀을 포함할 수 있다.

[0037] 볼트(280)는 와이어로프(100) 고정부(200)의 제1고정부재(250), 제2고정부재(260), 및 제3고정부재(270)를 결합하는 역할을 하는 것으로 도 2의 예시에서 알 수 있는 바와 같이 3개를 포함할 수 있으며, 3개의 고정부재(250, 260, 270)는 하나의 볼트(280)가 관통하는 홀(251, 261, 271)을 포함할 수 있다.

[0038] 제1고정부재(250)는 힌지 결합부(210), 홀(251), 안착홈부(252)를 포함할 수 있다. 도 6의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 제1고정부재(250)는 일례로 T자 형태를 포함할 수 있다.

[0039] 힌지 결합부(210)는 제1고정부재(250)에 위치하는 것으로 전술한 바와 같이 힌지(600)가 삽입되는 홈을 포함할 수 있다.

[0040] 제1고정부재(250)의 홀(251)은 전술한 볼트(280)가 관통하는 부분으로 도 6의 예시에서 알 수 있는 바와 같이 3개를 포함할 수 있다.

[0041] 안착홈부(252)는 전술한 와이어로프(100) 고정부(200)의 입구부(220)에서 출구부(240)까지 이어진 반원형의 홈으로 입구부(220)에서 삽입된 와이어로프(100)가 안착되고 벤딩되어 출구부(240)로 나가는 통로 역할을 할 수 있다. 일례로 도 6의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 안착홈부(252)는 일측 입구부(220)에서 2개 타측 입구부(220)에서 2개가 시작되어 각각 홀(251) 사이를 지나 벤딩되어 일측 출구부(240)의 대칭되는 위치로 각각 1개씩, 타측 출구부(240)의 대칭되는 위치로 각각 1개씩 나가도록 형성될 수 있다.

[0042] 제2고정부재(260)는 홀(261), 안착홈부(262)를 포함할 수 있다. 도 7의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 제2고정부재(260)는 일정한 두께를 갖는 직육면체 형태일 수 있다. 제2고정부재(260)의 홀(261)은 전술한 볼트(280)가 관통할 수 있도록 제1고정부재(250)의 홀(251)과 연결되도록 위치할 수 있다. 일례로 홀(261)은 3개를 포함할 수 있다.

[0043] 안착홈부(262)는 전술한 와이어로프(100) 고정부(200)의 입구부(220)에서 출구부(240)까지 이어진 반원형의 홈으로 입구부(220)에서 삽입된 와이어로프(100)가 안착되고 벤딩되어 출구부(240)로 나가는 통로 역할을 할 수 있다. 일례로 도 7의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 안착홈부(262)는 입구부(220)에서 2개가 시작되어 각각 홀(261) 사이를 지나 대칭되는 위치에 있는 출구부(240)로 1개씩 나가도록 형성될 수 있다.

[0044] 제3고정부재(270)는 홀(271), 안착홈부(272)를 포함할 수 있다. 제3고정부재(270)는 제2고정부재(260)와 동일한 형태일 수 있다. 도 5의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 제2고정부재(260)와 제3고정부재(270)는 제1고정부재(250)의 일측과 타측 부분에 각각 결합할 수 있다.

[0045] 제1안착홀(231)은 전술한 제1고정부재(250) 일측의 2개의 안착홈부(252)와 제2고정부재(260)의 2개의 안착홈부(262)가 결합하여 와이어로프(100)가 삽입된 후 벤딩되어 대칭되는 곳에 위치하는 출구부(240)로 각각 1개씩 나가는 2개의 홀을 포함할 수 있다.

[0046] 제2안착홀(232)은 전술한 제1고정부재(250) 타측의 2개의 안착홈부(252)와 제3고정부재(270)의 2개의 안착홈부(272)가 결합하여 와이어로프(100)가 삽입된 후 벤딩되어 대칭되는 곳에 위치하는 출구부(240)로 각각 1개씩 나가는 2개의 홀을 포함할 수 있다.

[0047] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 로딩 플레이트부(400)의 사시도이고, 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 로딩 플레이트부(400)의 단면도이다.

[0048] 상기 로딩 플레이트부(400)는 상기 시험체(10)와 결합하며 복수 개의 홀(411)을 포함하는 바닥부(410), 및 복수 개의 관통홀(421)을 포함하며 상기 바닥부(410)와 일체로 형성되는 돌출부(420)를 포함하며, 상기 와이어로프(100)의 타단은 상기 관통홀(421)을 통과하여 고정될 수 있다. 상기 로딩 플레이트부(400)는 상기 시험체(10)와 결합구(450)로 결합하며, 상기 결합구(450)는 섬유를 함유하는 모르타르를 포함하는 상기 시험체(10)의 제작시 매설되어 상기 시험체(10)와 결합할 수 있다.

[0049] 로딩 플레이트부(400)는 시험체(10)와 결합하여 시험체(10)에 인장력을 전달하는 것으로 와이어로프(100)의 타단을 고정하는 역할을 할 수 있다. 로딩 플레이트부(400)는 바닥부(410)와 돌출부(420)를 포함할 수 있다.

[0050] 바닥부(410)는 시험체(10)와 접촉하여 결합하는 부분으로 복수 개의 홀(411)을 포함할 수 있다.

[0051] 돌출부(420)는 바닥부(410)와 일체로 형성되는 것으로 도 8 또는 도 9의 예시에서 알 수 있는 바와 같이 가운데 부분과 일단에 돌출되는 부분을 포함할 수 있다. 일례로, 바닥부(410)의 일단과 가운데 부분에 위치하는 돌출한 2개의 돌출부(420)는 각각 와이어로프(100)가 관통하는 관통홀(421)을 포함할 수 있다. 와이어로프(100) 고정부(200)에서 일단이 고정되는 와이어로프(100)는 타단이 관통홀(421)을 통과하여 로딩 플레이트부(400)에 고정될 수 있다.

[0052] 결합구(450)는 로딩 플레이트부(400)와 시험체(10)를 결합시키는 역할을 할 수 있다. 일례로, 결합구(450)는 볼트(280)로 이루어질 수 있다.

[0053] 일례로, 시험체(10)는 섬유를 함유하는 모르타르를 포함할 수 있다. 결합구(450)는 시험체(10) 타설시 시험체(10)에 매설되어 시험체(10)와 일체로 형성될 수 있다. 일례로, 시험체(10)에 매설된 결합구(450)는 로딩 플레이트부(400) 바닥부(410)의 홀(411)을 통해 바닥부(410)와 나사결합 할 수 있다. 도 1의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 로딩 플레이트부(400)는 시험체(10)의 4면과 각각 결합하는 4개의 로딩 플레이트부(400)를 포함할 수 있다.

[0054] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 롤러볼트부(300)의 단면도이고, 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치 롤러볼트부(300) 고정판(700)의 평면도이다.

[0055] 상기 롤러볼트부(300)는, 볼트부(310), 파이프 형태로 상기 볼트부(310)에 삽입되며 상기 와이어로프(100)가 접촉하여 벤딩되는 오목부(321)를 포함하는 롤러부(320), 및 상기 롤러부(320)를 상기 볼트부(310)에 대해 회전 가능하게 결합하는 너트부(330)를 포함할 수 있다.

[0056] 본 발명은 상기 롤러볼트부(300)를 고정하는 롤러볼트부(300) 고정판(700)을 더 포함할 수 있다. 상기 롤러볼트부(300) 고정판(700)은 상기 롤러볼트부(300)와 결합하는 홀(710)을 포함하며, 상기 롤러볼트부(300)는 상기 홀(710)을 통해 롤러볼트부(300) 고정판(700)과 나사결합 할 수 있다.

[0057] 롤러볼트부(300)는 와이어로프(100) 고정부(200)와 로딩 플레이트부(400) 사이에 위치하여 와이어로프(100)를 시험체(10)의 면과 평행이 되도록 벤딩하는 역할을 할 수 있다. 롤러볼트부(300)는 볼트부(310), 롤러부(320), 너트부(330)를 포함할 수 있다.

[0058] 볼트부(310)는 후술하는 롤러부(320)를 관통하여 롤러볼트부(300)를 롤러볼트부(300) 고정판(700)에 나사결합으로 고정시키는 역할을 할 수 있다.

[0059] 롤러부(320)는 오목부(321)를 포함하며 와이어로프(100)를 오목부(321)에 접촉시켜 벤딩시키는 역할을 할 수 있다. 일례로 도 10의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 롤러부(320)는 파이프 형태로 속이 빈 원통 형태일 수 있으며 전술한 볼트부(310)에 대해 회전 가능하게 삽입될 수 있다.

[0060] 너트부(330)는 롤러부(320)를 볼트부(310)에 대해 회전 가능하도록 롤러부(320)를 볼트부(310)에 결합시키는 역할을 할 수 있다.

[0061] 롤러볼트부(300) 고정판(700)은 롤러볼트부(300)를 고정하는 역할을 하는 것으로, 롤러볼트부(300)가 관통하는 홀(710)을 포함할 수 있다. 일례로, 롤러볼트부(300)의 볼트부(310)는 롤러볼트부(300) 고정판(700)의 홀(710)을 관통하여 롤러볼트부(300)의 너트부(330)에 의해 나사결합으로 결합할 수 있다. 일례로 도 11의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 롤러볼트부(300) 고정판(700)은 4개의 홀(710)을 포함하여 4개의 롤러볼트부(300)와 결합할 수 있다.

[0062] 본 발명은 상기 시험체(10)에 작용하는 인장력을 측정하는 로드셀(500)을 더 포함할 수 있다. 또한 본 발명은 상기 와이어로프(100) 고정부(200)와 결합하며 상기 시험체(10)에 대한 편심을 방지하는 힌지(600)를 더 포함할 수 있다. 상기 힌지(600)는 상기 시험체(10)를 중심으로 대칭되는 위치에 위치하는 두 개의 힌지(600, 610, 620)를 포함하며, 일방에 위치하는 제1힌지(610)는 상기 시험체(10)에 작용하는 인장력을 측정하는 로드셀(500)과 결합하고, 타방에 위치하는 제2힌지(620)는 고정부와 결합할 수 있다.

[0063] 로드셀(500)은 시험체(10)에 작용하는 인장력을 측정하는 역할을 할 수 있다. 로드셀(500)은 후술하는 제1힌지

(610)와 결합할 수 있다.

[0064] 힌지(600)는 시험체(10)에 작용하는 인장력에 대해 발생하는 회전력을 흡수하여 편심을 방지하기 위한 것으로 와이어로프(100) 고정부(200)와 결합할 수 있다. 도 1의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 힌지(600)는 시험체(10)를 중심으로 대칭되는 곳에 위치하는 2개의 힌지(600, 610, 620)를 포함할 수 있다.

[0065] 제1힌지(610)는 시험체(10)를 기준으로 시험체(10)의 일방에 위치하는 것으로 일측은 로드셀(500)과 결합하고 타측은 와이어로프(100) 고정부(200)와 결합할 수 있다.

[0066] 제2힌지(620)는 시험체(10)를 기준으로 시험체(10)의 타방에 위치하는 것으로 일측은 와이어로프(100) 고정부(200)와 결합하고 타측은 후술하는 고정부(20)와 결합할 수 있다. 제2힌지(620)는 고정부(20)에 고정되어 고정축 역할을 할 수 있다.

[0067] 고정부(20)는 제2힌지(620)를 고정시키는 것으로 일례로 건축물의 기둥이나 바닥이 될 수 있다.

[0068] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치의 시험체(10)에 미치는 개략적인 순수전단력을 나타낸 도면이다.

[0069] 본 발명은 상기 시험체(10)의 전단변형률을 측정하는 변위계(800)를 더 포함하며, 상기 변위계(800)는 상기 시험체(10)의 상부 중앙에 위치하며 상기 와이어로프(100) 고정부(200) 방향으로 설치될 수 있다. 변위계(800)는 시험체(10)의 전단변형률을 측정하는 역할을 할 수 있다. 도 1의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 변위계(800)는 시험체(10)의 상부 표면의 중앙에 와이어로프(100) 고정부(200) 방향으로 위치할 수 있다. 일례로 변위계(800)는 시험체(10)와 나사결합으로 결합하여 설치될 수 있다. 도 12는 시험체(10)에 인장력이 작용하는 경우 시험체(10)에 작용하는 순수 전단력을 도시한 예시이다.

[0070] 본 발명은 상기 시험체(10)의 일방에 위치하는 로드셀(500), 상기 로드셀(500)과 결합하는 제1힌지(610), 및 상기 시험체(10)의 타방에 위치하는 고정부(20)와 결합하는 제2힌지(620)를 더 포함하고, 상기 와이어로프(100) 고정부(200), 상기 와이어로프(100), 상기 롤러볼트부(300), 및 상기 로딩 플레이트부(400)는 상기 시험체(10)를 중심으로 대칭되는 위치에 복수 개가 위치하며, 상기 제1힌지(610)는 일방에 위치하는 상기 와이어로프(100) 고정부(200)와 결합하고, 두 줄의 상기 와이어로프(100)는 일방에 위치하는 상기 와이어로프(100) 고정부(200)와 결합하고 일방의 상기 롤러볼트부(300)에서 벤딩되어, 일방에 위치하는 하나의 상기 로딩 플레이트부(400)와 결합하며,상기 로딩 플레이트부(400)는 상기 시험체(10)의 4면에 각각 하나의 로딩 플레이트부(400)가 서로 대칭되게 결합할 수 있다.

[0071] 도 1의 예시에서 알 수 있는 바와 같이 힌지(600), 와이어로프(100) 고정부(200), 와이어로프(100), 롤러볼트부(300), 및 로딩 플레이트부(400)는 시험체(10)를 기준으로 일방과 타방에 대칭되게 위치할 수 있다.

[0072] 도 1의 예시에서 알 수 있는 바와 같이 시험체(10)를 중심으로 일방에는 로드셀(500)이 위치하며 로드셀(500)은 제1힌지(610)와 결합하고, 제1힌지(610)는 와이어로프(100) 고정부(200)와 결합할 수 있다. 와이어로프(100)는 일단이 와이어로프(100) 고정부(200)에 고정되고 와이어로프(100) 고정부(200)와 로딩 플레이트부(400) 사이에 위치하는 롤러볼트부(300)에서 벤딩되어, 와이어로프(100) 타단이 로딩 플레이트부(400)에 고정될 수 있다.

[0073] 와이어로프(100)는 도 1에서 와이어로프(100) 고정부(200)에 좌측과 우측으로 각각 2 줄씩 4줄이 와이어로프(100) 고정부(200)의 입구부(220)로 들어가고 좌측으로 들어간 와이어로프(100) 2줄은 좌측에 있는 와이어로프(100) 고정부(200)의 출구부(240)로 나오고 우측으로 들어간 와이어로프(100) 2줄은 우측에 있는 와이어로프(100) 고정부(200)의 출구부(240)로 나올 수 있다.

[0074] 일례로, 롤러볼트부(300)는 도 1의 예시에서 알 수 있는 바와 같이 좌측과 우측, 상부와 하부에 4개가 위치할 수 있다.

[0075] 로딩 플레이트부(400)는 시험체(10)의 4면에 각각 결합하는 4개를 포함할 수 있다. 하나의 로딩 플레이트부(400)는 2줄의 와이어로프(100)와 결합할 수 있으며, 4개의 로딩 플레이트부(400)는 서로 대칭되게 결합할 수 있다.

[0076] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 순수전단 시험장치의 작용에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0077] 도 1의 예시에서 알 수 있는 바와 같이, 로드셀(500) 방향에서 시험체(10)에 1축 인장력을 가하면 와이어로프

(100) 고정부(200)에 일단이 고정된 와이어로프(100)가 와이어로프(100)의 타단이 고정된 로딩 플레이트부(400)에 인장력을 미치고, 로딩 플레이트부(400)는 시험체(10)에 면내전단력을 미치게 된다.

[0078] 시험체(10)는 4면에 로딩 플레이트부(400)가 설치되어 로드셀(500) 방향의 로딩 플레이트부(400) 2개와 고정부(20) 방향의 로딩 플레이트부(400) 2개가 대칭으로 설치되어 서로 반대되는 방향으로 시험체(10)를 당기게 되어 시험체(10)의 순수전단력을 측정할 수 있다.

[0079] 또한 변위계(800)를 통해 전단 변형률을 측정할 수 있어, 전단응력과 전단변형률을 측정하여 구조부재 해석과 설계에 적용할 수 있다.

[0080] 본 발명은 대형 시험체(10)뿐만 아니라 로딩 플레이트부(400)가 설치되는 비교적 소규모의 시험체(10)에 대해서도 순수전단력 시험이 가능하고, 롤러볼트부(300)를 이용하여 와이어로프(100) 고정부(200)로부터의 1축 인장력을 시험체(10)의 면과 평행하도록 벤딩시킬 수 있다.

[0081] 로딩 플레이트부(400)가 시험체(10)의 면과 평행하게 설치되어 와이어로프(100)가 로딩 플레이트부(400)를 시험체(10)의 면과 평행하게 당기게 되어 시험체(10)의 면에 면내전단력을 가할 수 있다.

[0082] 이상에서는 설명의 편의를 위해 실시예들을 구분하여 설명하였지만, 전술한 실시예는 일체에서 함께 구현될 수 있으며 각 실시예의 일부 구성들만 조합된 형태로 구현될 수 있다.

[0083] 이상에서, 본 발명의 실시 예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시 예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재할 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0084] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0085]

10 : 시험체
20 : 고정부
100 : 와이어로프
200 : 와이어로프 고정부
210 : 힌지 결합부
220 : 입구부
230 : 안착홀부
231 : 제1안착홀
232 : 제2안착홀
240 : 출구부
250 : 제1고정부재
251 : 제1고정부재 홀
252 : 제1고정부재 안착홈부
260 : 제2고정부재
261 : 제2고정부재 홀
262 : 제2고정부재 안착홈부
270 : 제3고정부재
271 : 제3고정부재 홀
272 : 제3고정부재 안착홈부
280 : 볼트

300 : 롤러볼트부 310 : 볼트부

320 : 롤러부 321 : 오목부

330 : 너트부 400 : 로딩 플레이트부

410 : 바닥부 411 : 바닥부 홀

420 : 돌출부 421 : 관통홀

450 : 결합구 500 : 로드셀

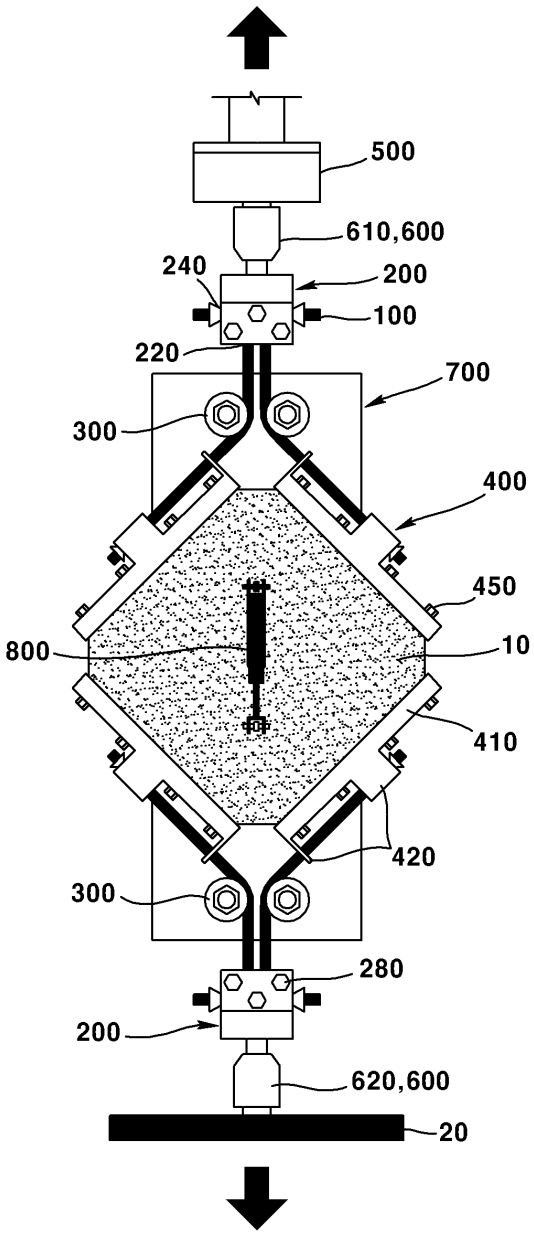
600 : 힌지 610 : 제1힌지

620 : 제2힌지 700 : 롤러볼트 고정판

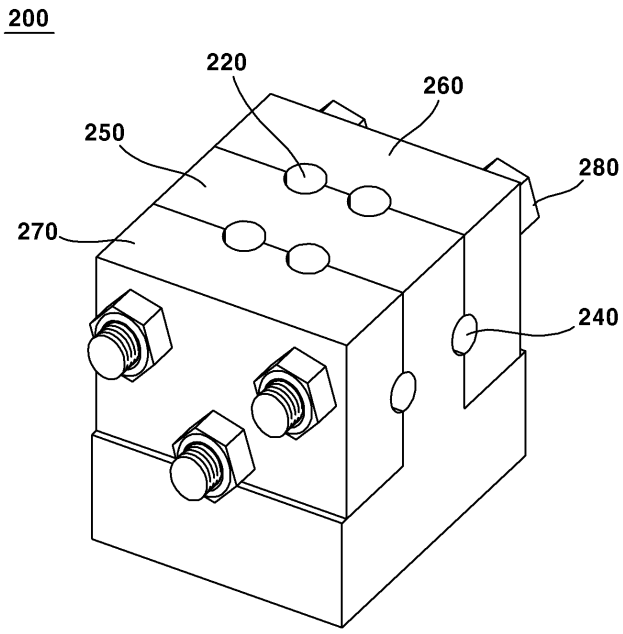
710 : 롤러볼트 고정판 홀 800 : 변위계

도면

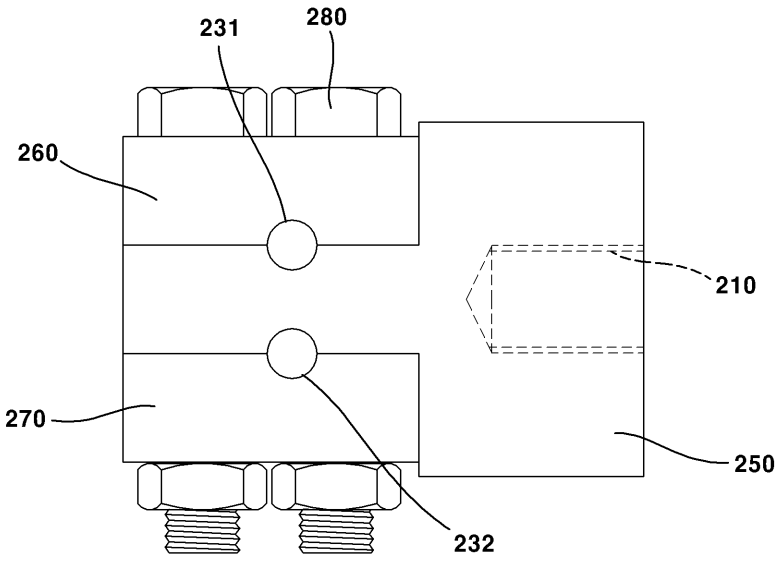
도면1



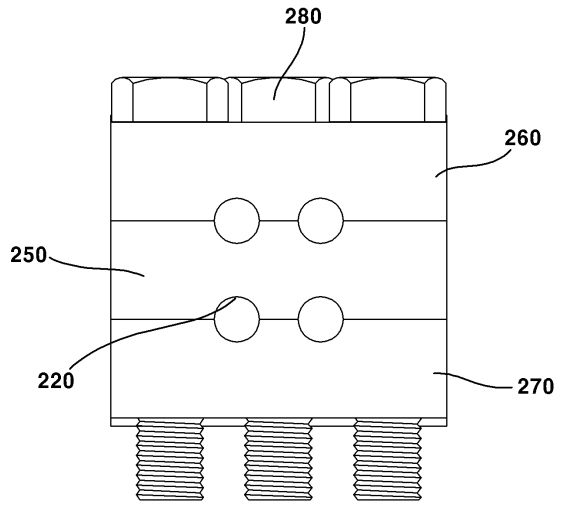
도면2



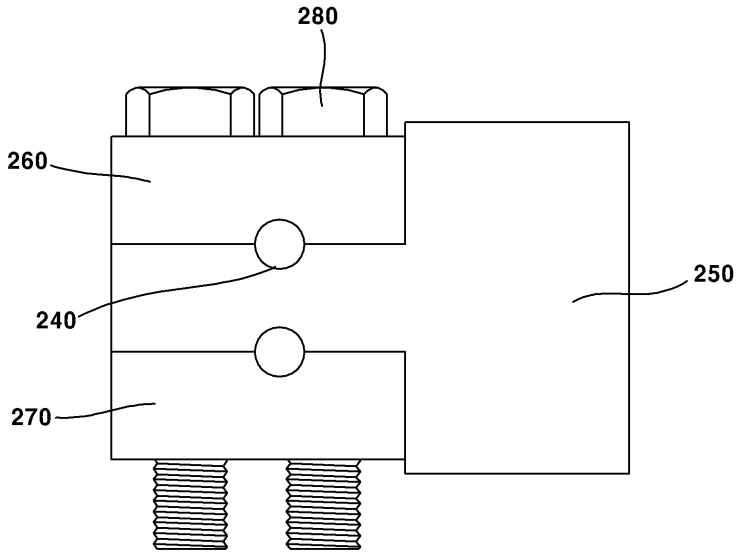
도면3



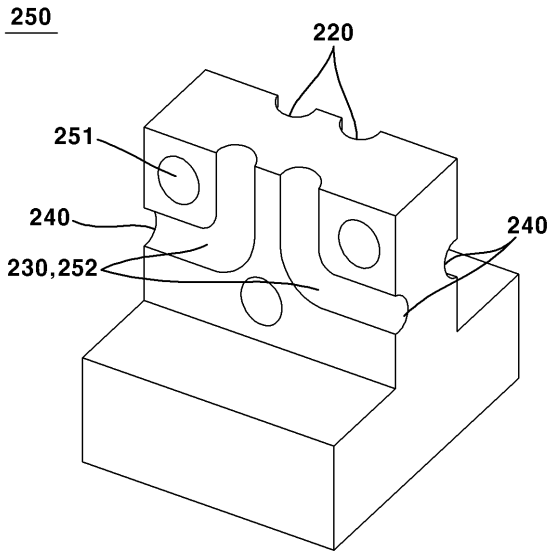
도면4



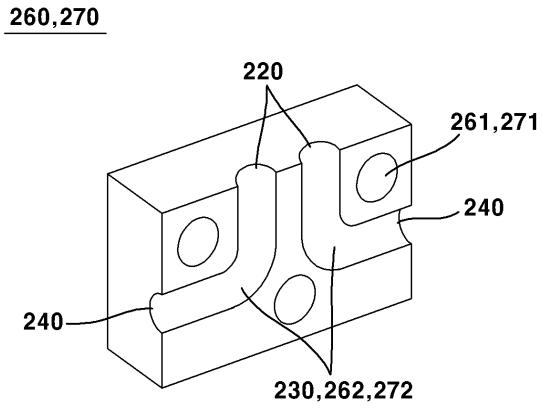
도면5



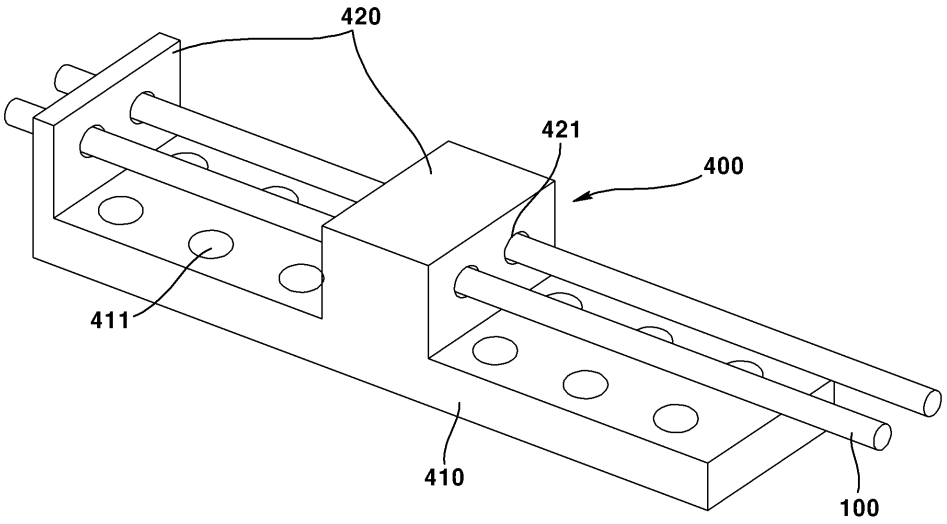
도면6


250
220
251
240
240
230,252

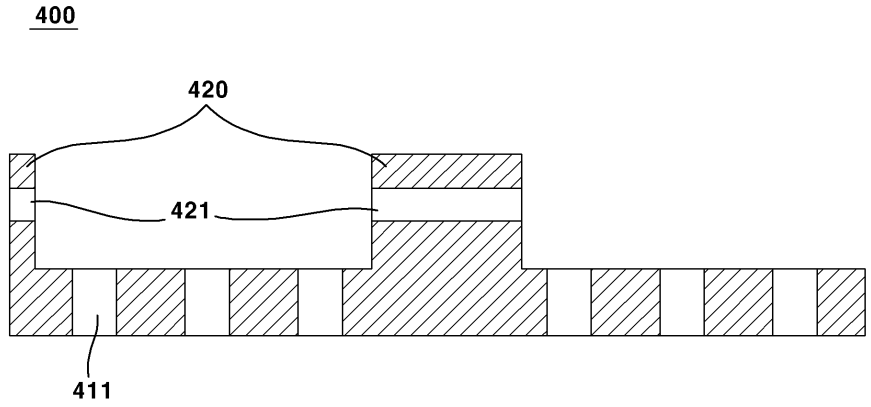
도면7


260,270
220
261,271
240
240
230,262,272

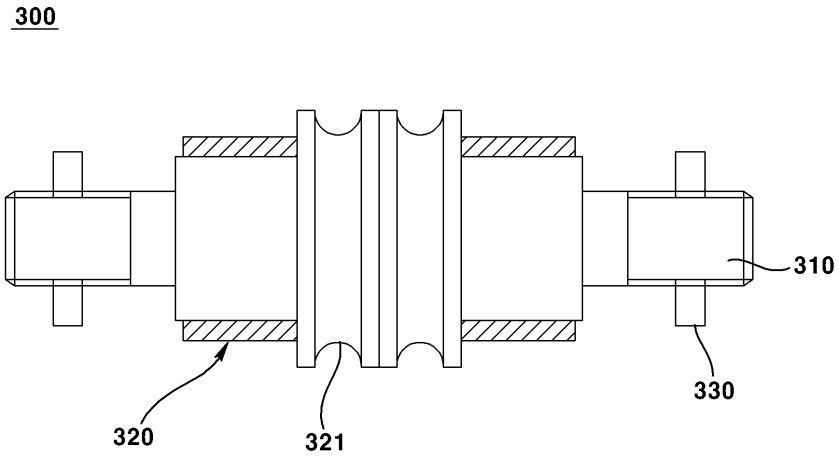
도면8



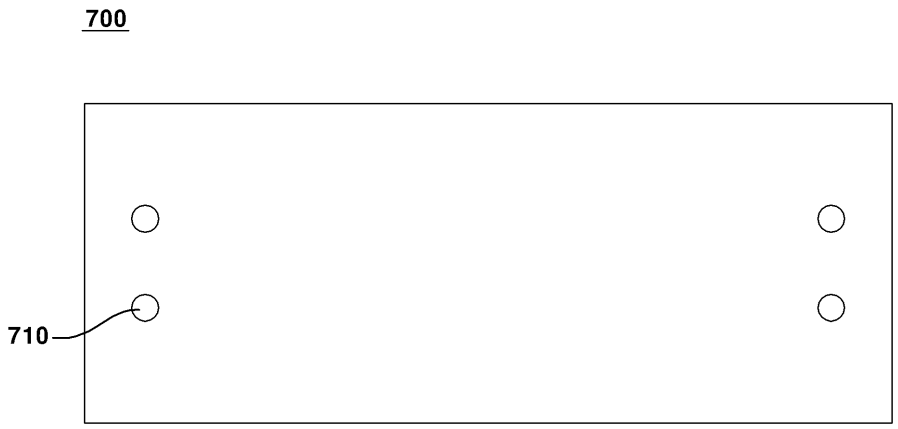
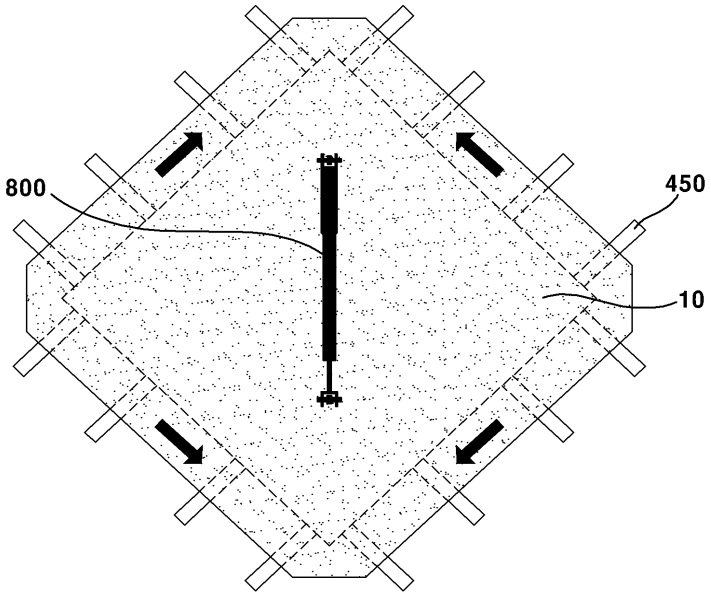
도면9



도면10



도면11



도면12