(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월02일
(11) 등록번호 10-2043751
(24) 등록일자 2019년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 7/08 (2006.01) *G01N 3/303* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01M 7/08 (2013.01)
G01N 3/303 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0054328
(22) 출원일자 2018년05월11일
심사청구일자 2018년05월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP4254416 B2*
KR1020020031442 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
윤영수
서울특별시 강남구 도산대로101길 29, 청담현대3차아파트 104동 1203호
이진영
경기도 남양주시 별내중앙로 83, 동익미라벨아파트 3806동 1201호
김기돈
경기도 안양시 만안구 경수대로 1193 석수대림아파트, 103동 902호
(74) 대리인
강귀용, 김수진

전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 강진영

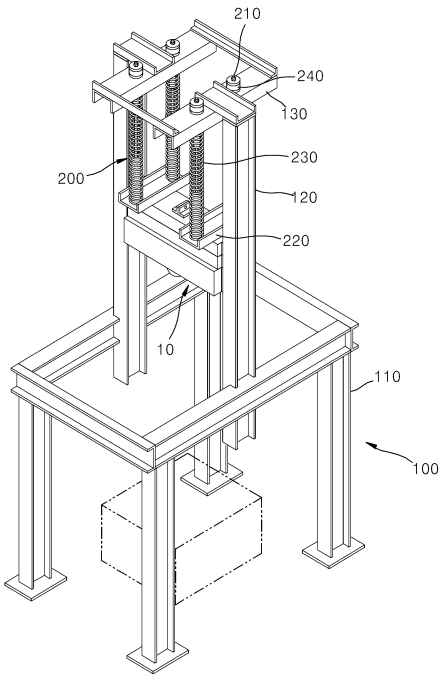
(54) 발명의 명칭 **낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치**

(57) 요 약

본 발명은 내측으로 시험대상체가 위치하는 지지프레임, 시험대상체의 상부에 이격되도록 낙하추를 승하강시키는 승하강수단 및 상부는 지지프레임에 결합되며 하부는 낙하추의 상면에 접촉되고, 수직한 방향으로 탄성 변형되도록 형성되어 낙하추의 승강 시에는 압축되고, 압축된 상태에서 낙하추의 낙하 시 인장되어 낙하추의 낙하속도를

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



가속시키는 가속수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치를 제공한다.

상기한 바에 따르면, 낙하추의 낙하속도를 가속시킬 수 있도록 구성된 가속수단을 통하여 낙하추의 낙하위치를 높게 위치시킬 필요 없어 설치공간에서 설치높이라는 제약적인 조건을 없앨 수 있으며, 일정한 높이에서도 낙하추의 낙하속도를 다양하게 할 수 있도록 되어 있기 때문에 낙하추의 낙하속도 한계에 대한 제약 시험조건을 없앨 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1615009807
부처명 국토교통부
연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원
연구사업명 건설기술연구(R&D)
연구과제명 고성능 섬유보강 시멘트 복합재료를 활용한 방호·방폭 구조물 적용 기술 개발
기 여 율 1/2
주관기관 한국건설기술연구원
연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711060209
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 국가간협력기반조성
연구과제명 쇼크튜브 실험과 내진 설계 규정을 근거로 한 방폭 구조물의 성능 평가
기 여 율 1/2
주관기관 고려대학교
연구기간 2017.11.01 ~ 2018.10.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

시험대상체에 낙하추를 가속 낙하시켜 시험대상체의 내충격 성능을 시험하기 위한 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치에 있어서, 상기 시험 장치는

프레임구조의 박스형으로 형성되어 지면에 설치되며, 내측으로 시험대상체가 위치하는 하부프레임(110)과, 하부프레임(110)의 상부에 수직한 방향으로 결합되며 서로 이격되게 배치되는 한쌍의 수직프레임(120)과, 상기 수직프레임(120)의 상부에 수평하게 배치되어 결합되며, 평면형상으로 형성되고 복수개의 관통홀(131)이 형성되는 수평프레임(130)을 포함하는 지지프레임(100)과, 시험대상체의 상부에 이격되는 위치에 구성되어 낙하추(10)를 승하강시키며, 상기 낙하추(10)를 승하강시키는 호이스트와 연결되는 케이블과 연결되는 연결부를 포함하는 승하강수단 및 상부는 지지프레임(100)에 결합되고 하부는 낙하추(10)의 상면에 접촉되며, 수직방향으로 탄성 변형되도록 형성되어 탄성에너지를 낙하추(10)에 제공하여 낙하추(10)의 낙하 시 낙하추(10)를 하방으로 밀어 낙하속도를 가속시키는 가속수단(200)을 포함하며,

상기 가속수단(200)은 봉형상으로 형성되어 탄성스프링의 내부에 삽입되며, 상부가 상기 수평프레임(130)의 관통홀(131)에 수직한 방향으로 슬라이딩 결합되고, 상기 수평프레임(130)의 상부 외측으로 노출된 상단은 플랜지부(211) 및 고정너트(212)에 의해 결합되는 복수개의 수직부재(210)와, 상부가 상기 수직부재(210)와 결합되고 한 쌍으로 플레이트 형상으로 구성되어 양측으로 서로 대칭되도록 이격되게 위치하며 낙하추(10)의 상면과 접촉되는 지지부(220)와, 하부는 지지부(220)와 결합되고 상부는 수평프레임(130)과 슬라이딩 가능하게 결합되며, 수직한 방향으로 압축 및 인장되도록 탄성 변형이 가능한 탄성스프링으로 구성되어 인장 시 낙하추(10)를 하방으로 밀어주어 상기 낙하추(10)의 낙하속도를 가속시키되, 상기 수직부재(210)에 의해 인장거리가 제한되는 탄성부재(230)와, 상기 플랜지부(211)와 수평프레임(130) 사이에 위치하도록 상기 수직부재(210)에 결합하여 수직부재(210)에 작용하는 충격량의 흡수 및 탄성스프링의 인장 복원 시 반발력으로 인한 반동을 최소화하는 완충부재(240)와, 상기 탄성스프링에 삽입되며, 상부가 수평프레임(130)의 관통홀(131)의 상부로 돌출되고, 탄성부재(230)가 압축될 시 탄성스프링의 편심이 발생되지 않도록 방지하는 편심방지수단(250) 및 상기 지지부(220)가 수평을 유지할 수 있도록 하는 수평유지수단을 포함하며,

상기 편심방지수단(250)은 원통관 형상으로 형성되며 상단이 상기 수평프레임(130)에 결합하는 상부관(251)와, 원통관 형상으로 형성되며 상기 상부관(251)의 하부방향으로 소정의 간격만큼 이격되어 위치하고 하단이 지지부(220)의 상부와 결합하는 하부관(252)으로 구성되되, 탄성스프링의 압축 시 하부관(252)의 내부로 상기 상부관(251)이 슬라이딩 삽입되도록 형성되어 상부관(251)과 하부관(252)이 서로 맞물리도록 삽입되며,

상기 수평유지수단은 상기 지지부(220)에 설치되는 경사측정부와, 상기 탄성부재(230)와 상기 수평프레임(130) 사이에 설치되어 사용자의 조작에 따라 상기 탄성부재(230)를 수직한 방향으로 이동시켜 탄성부재(230)의 하단의 위치를 조절하는 경사조절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 플랜지 부(211)는 탄성스프링이 압축되었다가 인장복원 시 상기 수직부재(210)가 하부방향으로 이동되면, 수평프레임(130)에 의해 상기 수직부재(210)의 이동 및 탄성부재(230)의 인장거리가 제한되는 것을 특징으로 하는 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 경사조절부는 상기 탄성부재(230)의 상부에 결합하는 조절플레이트와, 하부는 상기 조절플레이트에 고정 결합하고 상부는 상기 수평프레임(130)에 나사 체결되어 나사피치에 따라 수직한 방향으로 이동하는 조절볼트와, 상기 조절볼트에 결합하여 조절볼트가 상기 수평프레임(130)의 위치가 고정되도록 하는

위치고정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 위치고정부는 수평프레임(130)의 상부에 노출되는 조절볼트의 상부에 체결되는 체결너트가 적용되며, 수평유지 후에는 하면이 수평프레임(130)의 상면에 밀착되게 체결하여 조절볼트의 위치가 고정되는 것을 특징으로 하는 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 위치고정부는 일측이 개구된 구조의 위치고정편으로 구성되어, 수평프레임(130)의 위치가 조절된 후에는 수평프레임(130)의 상면에 안착되며, 개구된 부분이 조절볼트에 밀착되게 끼워지도록 이동시켜 조절볼트의 위치 고정이 가능한 것을 특징으로 하는 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 콘크리트 구조물을 포함하는 대상 구조물에 대하여 낙하추를 이용하여 구조물의 내충격 성능을 비교 및 평가할 수 있는 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로 콘크리트 부재와 같은 구조물의 충격하중에 대한 저항성능을 평가하기 위한 시험은 충격하중을 재하

하는 방식에 따라 매우 다양한데, 이 중 낙하추를 이용하여 충격 하중을 주는 방식이 가장 일반적으로 사용되고 있다.

[0005] 이에, 이러한 낙하추의 낙하를 이용하여 구조물의 내충격 성능을 비교 및 평가하는 내충격 시험장치에 대한 기술의 예로 종래에는, 가이드 프레임에 연결되어 대상체를 향하여 낙하하는 낙하추와, 대상체에 연결된 충격측정부재를 포함하여 낙하추의 낙하에 의한 대상체의 내충격을 측정하도록 되어 있다.

[0007] 그런데, 상기한 종래의 낙하추를 이용한 내충격 시험 장치는, 설정된 중량을 갖는 지정된 낙하추를 이용하여 낙하추의 낙하 높이를 조절하면서 자유낙하 시켜 충격량을 조절하도록 되어 있기 때문에, 충격량을 증가시키기 위해서는 낙하추의 높이를 보다 높은 곳에서 낙하시켜야 함으로써 이에 따른 설치공간이 어느 정도 높아야 할 뿐만 아니라, 낙하추의 설치높이가 제한될 수밖에 없기 때문에 낙하추의 낙하속도를 무한정 증가시킬 수 없어 시험 조건에도 제약이 따르는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2004-0093760호 (2004. 11. 09. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은, 설치높이를 높일 필요가 없어 설치가 용이하고, 낙하추의 낙하높이를 증가시키지 않고도 낙하추의 낙하속도를 증가시킬 수 있어 설치높이 및 낙하추의 낙하속도에 대한 제약 조건을 없앨 수 있는 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 내측으로 상기 시험대상체가 위치하는 지지프레임, 상기 시험대상체의 상부에 이격되도록 상기 낙하추를 승하강시키는 승하강수단 및 상부는 상기 지지프레임에 결합되며 하부는 상기 낙하추의 상면에 접촉되고, 수직한 방향으로 탄성 변형되도록 형성되어 상기 낙하추의 승강 시에는 압축되고, 압축된 상태에서 상기 낙하추의 낙하 시 인장되어 상기 낙하추의 낙하속도를 가속시키는 가속수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 승하강수단은, 상기 낙하추의 상부에 위치하여 상기 낙하추를 승강시키는 호이스트를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 지지프레임은, 내측으로 상기 시험대상체가 위치하는 하부프레임과, 상기 하부프레임의 상부에 수직한 방향으로 결합되고, 서로 이격되게 배치된 수직프레임들과, 상기 수직프레임들의 상부에 수평하게 결합하고, 상기 가속수단이 결합하는 수평프레임을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 가속수단은, 상기 낙하추의 상면에 접촉되는 지지부와, 하부는 상기 지지부와 결합되고 상부는 상기 수평프레임에 결합되며, 수직한 방향으로 압축 및 인장되도록 탄성 변형되어 상기 낙하추의 승강 시에는 압축되고 상기 낙하추의 낙하 시에는 압축된 상태에서 인장되어 상기 낙하추를 하방으로 밀어주어 상기 낙하추의 낙하속도를 가속시키는 탄성부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 탄성부재는, 탄성스프링을 적용하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 가속수단은, 상기 탄성스프링의 내부에 삽입되며, 하단은 상기 지지부와 결합하고 상부는 상기 수평프레임에 형성된 관통홀에 수직한 방향으로 슬라이딩 가능하게 끼워져 결합하는 수직부재를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 가속수단은, 상기 수평프레임의 상부 외측으로 노출된 상기 수직부재의 상단에 결합하여, 상기 수직부재가 하 방향으로 이동 시 상기 수평프레임에 걸려 상기 수직부재의 이동이 제한되도록 하는 플랜지부가 결합되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 가속수단은, 상기 플랜지부와 상기 수평프레임 사이에 위치하도록 상기 수직부재에 결합하여 상기 수직부재의 충격량을 흡수하는 완충부재를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 완충부재는, 우레탄 재질로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 가속수단은, 상기 탄성부재에 대하여 압축력이 편심되지 않도록 하기 위한 편심방지수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 편심방지수단은, 상기 탄성스프링에 삽입되고, 원통관 형상으로 상단이 상기 수평프레임에 결합하는 상부관과, 상기 탄성스프링에 삽입되고, 원통관 형상으로 하단이 상기 지지부에 결합하여 상기 탄성스프링의 압축 시 상부가 상기 상부관의 내부로 삽입되는 하부관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 지지부는, 복수개가 상기 낙하추가 상기 시험대상체와 충돌하는 충돌지점에 대하여 서로 대칭되게 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0036] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 지지부는, 플레이트 형상으로 한 쌍이 상기 충돌지점에 대하여 양측에 서로 대칭되도록 이격되게 배치되고, 상기 탄성부재는, 복수개가 상기 지지부 각각에 이격되게 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0038] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 가속수단은, 상기 지지부가 수평을 유지할 수 있도록 하는 수평유지수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0040] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 수평유지수단은, 상기 지지부에 설치되는 경사측정부와, 상기 탄성부재와 상기 수평프레임 사이에 설치되어 사용자의 조작에 따라 상기 탄성부재를 수직한 방향으로 이동시키는 경사조절부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0042] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 경사조절부는, 상기 탄성부재의 상부에 결합하는 조절플레이트와, 하부는 상기 조절플레이트에 고정 결합하고, 상부는 상기 수평프레임에 나사체결되어 나사피치에 따라 수직한 방향으로 이동하는 조절볼트와, 상기 조절볼트에 결합하여 상기 조절볼트가 상기 수평프레임에 위치가 고정되도록 하는 위치고정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0044] 한편 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있으며, 특정 실시예들은 상세한 설명에서 구체적으로 설명한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해서 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0046] 또한 본 발명에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

발명의 효과

[0048] 본 발명에 따른 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치는 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0050] 첫째, 주로 낙하추의 낙하높이를 조절하여 자유 낙하시키는 방식이기 때문에, 이러한 방법은 낙하 높이 조절에 따른 속도 조절과 시험장소 내 설치높이에 대한 한정적인 제약이 있던 종래의 내충격 시험장치와는 달리, 탄성부재의 탄성에너지를 이용하여 낙하추의 낙하속도를 가속시킬 수 있도록 구성된 가속수단을 통하여 낙하추의 낙하위치를 높게 위치시킬 필요 없어 설치공간에서 설치높이라는 제약적인 조건을 없앨 수 있으며, 일정한 높이에서도 낙하추의 낙하속도를 다양하게 할 수 있도록 되어 있기 때문에 낙하추의 낙하속도 한계에 대한 제약 시험조건을 없앨 수 있다.

[0052] 둘째, 탄성부재를 통하여 일정 높이에서도, 종래의 시험장치 보다 더 빠른 속도로 낙하추를 낙하시킬 수 있다.

[0054] 셋째, 동일한 충격량 에너지를 갖는 자유낙하와 탄성부재를 이용한 가속낙하 시험 모두를 할 수 있어 다양한 조건 및 낙하속도에 따른 시험대상체의 파괴양상에 대한 비교 및 평가가 가능하기 때문에, 더 세분화되고 다양한 실험을 할 수 있으며, 이를 통해 종래의 단순 자유낙하 및 반복낙하를 통해 얻는 실험데이터보다 다양한 실험데이터를 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0056] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치를 나타내는 사시도,

도 2는 도 1의 가속수단을 나타내는 사시도,

도 3은 도 2의 가속수단에서 낙하추가 승강하여 탄성부재가 압축된 경우를 나타내는 사시도,

도 4는 도 3의 가속수단에서 낙하추가 낙하하여 탄성부재가 인장 복원된 경우를 나타내는 사시도,

도 5는 도 2의 가속수단에서 편심방지부재를 나타내는 단면도,

도 6은 도 5의 가속수단에서 탄성부재의 압축 시 편심방지부재를 나타내는 단면도,

도 7은 도 1의 낙하추의 다른 실시예를 나타내는 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0057] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0059] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 낙하추를 이용한 가속 내충격 시험 장치(이하 '가속 내충격 시험 장치'라 한다)는, 시험대상체에 낙하추(10)를 가속 낙하시켜 시험대상체의 내충격 성능을 시험하기 위한 장치로서, 지지프레임(100)과, 승하강수단(미도시)과, 가속수단(200)을 포함하여 구성된다.

[0061] 먼저, 상기 지지프레임(100)은 상기 가속수단(200)이 연결되어 가속수단(200)을 지지하도록 구성되며, 하부프레임(110)과, 수직프레임(120)과, 수평프레임(130)을 포함하여 구성된다.

[0063] 여기서, 상기 하부프레임(110)은, 지면에 설치되며, 도시된 바와 같이 프레임구조의 박스형으로 형성되어, 하부 내측으로 시험대상체가 위치하도록 되어 있다.

[0065] 상기 시험대상체는 내충격 성능을 비교 및 평가하기 위한 대상으로 도시된 바와 같이 보, 기둥, 슬래브를 이루는 콘크리트 구조부재 등 다양한 구성을 적용할 수 있다.

[0067] 상기 하부프레임(110)은 상기한 구성들을 지지할 뿐만 아니라 프레임구조로 이루어져 낙하추(10)가 낙하하는 지점으로 시험대상체를 용이하게 운반 및 위치시킬 수 있다.

[0069] 상기 수직프레임(120)은, 상기 하부프레임(110)의 상부에 수직한 방향으로 결합되며, 도시된 바와 같이 하부가 상기 하부프레임(110)에 고정 결합되어 세워진다. 상기 수직프레임(120)은, 한 쌍으로 내측 중앙부에 가속수단(200)이 위치하도록 서로 이격되게 배치된다.

[0071] 상기 수평프레임(130)은 상기 수직프레임(120)들의 상부에 결합하고, 수평하게 배치되어 상기 가속수단(200)이 결합한다. 상기 수평프레임(130)은 도시된 바와 같이 하부로 가속수단(200)이 결합하고, 평면형상이 중앙에 홀이 형성되도록 이루어져, 후술되는 승하강수단이 지나갈 수 있도록 되어 있다.

[0073] 한편, 상기 지지프레임(100)은 도시된 바와 같이 H빔을 이용한 프레임구조로 형성된 것을 도면에 나타내었으나, 이는 일 실시예로 이외 상기한 목적을 달성할 수 있다면 다양한 구성이 적용될 수 있음은 물론이다.

[0075] 상기 승하강수단은 상기 시험대상체의 상부에 이격되도록 상기 낙하추(10)를 승하강시키는 역할을 한다.

[0077] 상기 승하강수단은, 상기 낙하추(10)의 상부에 위치하여 낙하추(10)를 승하강시키는 호이스트를 적용할 수 있으며, 이러한 경우 상기 낙하추(10)는 호이스트와 연결되는 케이블과 연결되는 연결부가 형성된다.

[0079] 여기서, 호이스트와 이와 연결되기 위한 케이블의 구성 및 낙하추(10)의 상부에 형성된 연결고리 등의 구성은 일반적인 구성으로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0081] 한편, 도시하지 않았지만 상기 승하강수단은 상기한 호이스트와는 달리 마그네틱을 이용하여 낙하추(10)를 승하강 시킬 수 있다. 이러한 경우 상기 낙하추(10)는 상부일부분 또는 전부가 금속재질로 형성되고, 상기 승하강수단은 전자석을 이용하여 전류의 인가여부에 따라 낙하추(10)를 승강 및 자유낙하시킬 수 있도록 구성될 수 있다.

[0083] 상기 가속수단(200)은, 상부는 상기 지지프레임(100)에 결합되며 하부는 상기 낙하추(10)의 상면에 접촉되고, 탄성 변형되도록 형성되어 이러한 탄성에너지를 낙하추(10)에 제공하여 낙하추(10)의 낙하 시 낙하추(10)를 하

방으로 밀어 낙하속도를 가속시키는 역할을 한다.

[0085] 도 2를 참조하면, 상기 가속수단(200)은 수직한 방향으로 탄성 변형되도록 형성되어 상기 낙하추(10)의 승강 시에는 압축되고, 압축된 상태에서 상기 낙하추(10)의 낙하 시에는 인장 복원되어 상기 낙하추(10)의 낙하속도를 가속시키는 역할을 한다.

[0087] 상기 가속수단(200)에 대하여 상세하게 살펴보면, 상기 가속수단(200)은 지지부(220)와, 탄성부재(230)와, 수직부재(210)를 포함하여 구성된다.

[0089] 상기 지지부(220)는, 상기 낙하추(10)에 대하여 균일한 힘이 작용할 수 있도록 낙하추(10)가 시험대상체와 충돌하는 충돌지점에 대하여 서로 대칭되게 배치되되, 도시된 바와 같이 충돌지점에 대하여 양측에 서로 대칭되게 배치되는 것이 바람직하다.

[0091] 상기 지지부(220)는 플레이트 형상으로 낙하추(10)의 상면과 접촉되는 하면은 수평한 방향으로 평편하게 형성되어 낙하추(10)를 하방으로 안정적이고 균일한 힘으로 밀어주도록 형성되며, 탄성스프링의 압축력을 견딜 수 있도록 구성된다.

[0093] 상기 지지부(220)는 도시된 바와 같이 한 쌍으로 이루어져 충돌지점에 대하여 양측에 서로 대칭되도록 이격되게 위치하여 낙하추(10)의 양측에 접촉지지되도록 이루어져 있으나, 이는 일 실시예로 낙하추(10)에 균일한 힘을 제공할 수 있는 사각형상 등 다양한 형상이 형성될 수 있음은 물론이다.

[0095] 상기 탄성부재(230)는 탄성 변형되는 구성으로 이루어져 있으며, 하부는 상기 지지부(220)와 결합되고 상부는 상기 수평프레임(130)에 슬라이딩 가능하게 결합된다.

[0097] 상세하게 상기 탄성부재(230)는 수직한 방향으로 압축 및 인장되도록 탄성 변형되어, 상기 낙하추(10)의 승강 시에는 압축되고 상기 낙하추(10)의 낙하 시에는 압축된 상태에서 인장 복원되도록 구성되어, 낙하추(10)의 낙하 시 인장복원력으로 상기 낙하추(10)를 하방으로 밀어주어 상기 낙하추(10)의 낙하속도를 가속시키도록 되어 있다.

[0099] 상기 탄성부재(230)는, 도시된 바와 같이 탄성스프링을 적용하여 구성되는 것이 바람직하다. 이는, 상기한 탄성스프링은 취급이 용이하고, 다양한 탄성계수를 갖는 제품을 활용할 수 있기 때문이다.

[0101] 또한 도면에서, 상기 탄성부재(230)는 지지부(220)의 각 플레이트에 대하여 양측단부에 한 쌍이 이격되게 배치된 것을 나타내었으나, 이는 일 실시예로 상기한 목적을 달성할 수 있다면 다양한 실시예가 가능하다.

[0103] 나아가, 상기 탄성부재(230)는, 전술한 바와 같이 다양한 탄성계수를 갖는 탄성스프링을 교체 및 활용함으로써, 낙하추(10)의 충격 속도를 다양하게 조절할 수 있다.

[0105] 한편, 상기 탄성부재(230)는 수직부재(210)로부터 고정너트(212)를 분리하여 다양한 탄성스프링을 교체할 수 있으며, 이러한 교체는 상기 가속수단(200)의 조립 및 해체를 통해 할 수 있다.

[0107] 상기 수직부재(210)는, 상기 탄성부재(230)와 결합하여 상기 탄성부재(230)의 인장거리를 제한하는 역할을 한다. 상세하게 상기 수직부재(210)는 봉형상으로 탄성스프링의 내부에 삽입되며, 하단은 상기 지지부(220)와 결합하고 상부는 상기 수평프레임(130)에 형성된 관통홀(131)에 수직한 방향으로 슬라이딩 가능하게 끼워져 결합하고, 상단에 체결너트가 체결된다.

[0109] 도면에서, 상기 수직부재(210)는 강봉으로 형성되어, 수평프레임(130)에 대하여 좌우 한 쌍씩 서로 대면하도록 4개가 설치되어 있다.

[0111] 한편, 상기 가속수단(200)은, 상기 수평프레임(130)의 상부 외측으로 노출된 상기 수직부재(210)의 상단에 결합하는 플랜지부(211)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0113] 상기 플랜지부(211)는, 탄성스프링이 압축되었다가 인장복원 시 상기 수직부재(210)가 하 방향으로 이동하면, 상기 수직부재(210)가 수평프레임(130)에 걸려 상기 수직부재(210)의 이동 및 탄성부재(230)의 인장거리를 제한하고, 도시된 4개의 탄성스프링이 동일한 인장력을 발휘할 수 있도록 한다.

[0115] 나아가, 상기 가속수단(200)은, 상기 플랜지부(211)와 상기 수평프레임(130) 사이에 위치하도록 상기 수직부재(210)에 결합하여 충격량을 흡수함은 물론, 탄성스프링의 인장 복원 시 반발력으로 인한 반동에 의하여 가속 내충격 시험장치의 흔들림을 최소화할 수 있는 완충부재(240)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0117] 상기 완충부재(240)는, 충격을 효과적으로 흡수할 수 있고 형태제조가 용이한 우레탄 재질로 형성되는 것이 바

람직하지만, 이에 한정하지는 않는다.

[0119] 도 3 및 도 4는 상기한 가속수단(200)의 작동과정을 나타내는 도면이다. 도면을 참조하면, 도 3은 낙하추(10)가 낙하하기 전 탄성스프링이 압축된 상태로서, 승하강수단에 의하여 낙하추(10)가 승강되면 이에 따라 낙하추(10)와 접촉된 지지부(220)와 탄성스프링이 상부로 이동하면서 탄성스프링이 압축상태를 갖게 된다.

[0121] 이때, 상기 수직부재(210)는 상부가 수평프레임(130)의 관통홀(131)의 상부로 돌출되고, 탄성스프링은 편심방지수단(250)에 의하여 압축력이 편심 받지 않도록 된다.

[0123] 도 4는 상기한 바와 같이 낙하추(10)가 일정높이 상승하고, 탄성스프링이 압축된 상태에서 낙하추(10)를 자유낙하시킨 상태를 나타낸 도면이다.

[0125] 도면을 참조하면, 승하강수단은 낙하추(10)를 상부로 승강시킨 상태에서 시험대상체를 향하여 자유 낙하시키는데, 이때 상기 낙하추(10)는 자유낙하와 더불어 탄성스프링의 인장 복원력에 의한 탄성에너지를 제공받아 하방으로 보다 가속하여 낙하하게 된다.

[0127] 이때 상기 탄성수단이 인장되면 이에 따라 수직부재(210)도 하강하게 되는데, 수직부재(210)에 결합된 완충부재(240)를 통하여 흔들림이 방지된다.

[0129] 한편, 상기 가속수단(200)은, 상기 탄성부재(230)가 압축될 시 탄성스프링의 편심이 발생하지 않도록 편심방지수단(250)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0131] 도 5 및 도 6을 참조하여 상세하게 살펴보면, 상기 편심방지수단(250)은, 상기 탄성스프링에 삽입되며, 상부관(251)과, 하부관(252)을 포함하여 구성된다.

[0133] 상기 상부관(251)은 원통관 형상으로 상단이 상기 수평프레임(130)에 결합하고 있다. 상기 하부관(252)은 상부관(251)의 하부에 위치하고 원통관 형상으로 하단이 상기 지지부(220)에 결합하고 있다.

[0135] 이에 따르면, 상기 편심방지수단(250)은, 탄성스프링의 압축 시 하부관(252)의 상부가 상부관(251)의 하측 내부로 슬라이딩 가능하게 삽입되도록 형성되어, 탄성스프링의 압축 시 상부관(251)과 하부관(252)이 서로 맞물려 삽입되도록 함으로써 낙하추(10)에 작용하는 탄성스프링의 압축력이 편심을 받지 않고 4개의 탄성스프링 모두 일정한 힘을 받아 압축될 수 있도록 한다.

[0137] 도 7은 상기 낙하추(10)의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.

[0139] 도면을 참조하면, 도 1 내지 도 6에서의 낙하추(10)는 시험대상체와 접촉되는 부분이 반구형의 원형텁을 갖고 있는 반면, 도 7의 낙하추(10)는 사각박스형태의 사각텁을 갖고 있다.

[0141] 이와 같이, 상기 낙하추(10)는 그 형태와 구조를 내충격성 시험 내용에 따라 다양하게 할 수 있다.

[0143] 한편, 도시하지 않았지만 상기 가속수단(200)은, 복수개의 플레이트로 이루어지고 복수개의 탄성스프링에 의하여 연결된 구조인 만큼, 상기 지지부(220)가 수평한 방향에 대하여 기울어지지 않고 수평을 유지할 수 있도록 하는 수평유지수단을 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0145] 상기 수평유지수단은, 상기 지지부(220)에 설치되는 경사측정부와, 상기 탄성부재(230)와 상기 수평프레임(130) 사이에 설치되어 사용자의 조작에 따라 상기 탄성부재(230)를 수직한 방향으로 이동시키는 경사조절부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0147] 여기서, 상기 경사측정부는, 공지의 경사측정기구를 적용할 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0149] 상기 경사조절부는, 사용자의 조작에 따라 탄성부재(230)를 수직한 방향으로 이동시켜 탄성부재(230)의 하단의 위치를 조절하는 것으로서, 상기 탄성부재(230)의 상부에 결합하는 조절플레이트와, 하부는 상기 조절플레이트에 고정 결합하고 상부는 상기 수평프레임(130)에 나사 체결되어 나사피치에 따라 수직한 방향으로 이동하는 조절볼트와, 상기 조절볼트에 결합하여 상기 조절볼트가 상기 수평프레임(130)에 위치가 고정되도록 하는 위치고정부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0151] 이때, 상기 위치고정부는 수평프레임(130)의 상부에 노출되는 조절볼트의 상부에 체결되는 체결너트를 적용하여, 수평유지 후 하면이 수평프레임(130)의 상면에 밀착되게 체결하여 조절볼트의 위치를 고정할 수 있다.

[0153] 또는, 상기 위치고정부는 일측이 개구된 구조로 이루어진 위치고정편을 적용하여, 조절 후 수평프레임(130)의 상면에 안착시킨 후 개구된 부분이 조절볼트에 밀착되게 끼워지도록 이동시켜 조절볼트의 위치를 고정할 수 있는 등 다양한 구성이 적용될 수 있다.

[0155] 상기한 바에 따르면, 상기 가속 내충격 시험 장치는, 탄성스프링의 압축력으로 낙하추(10)를 하방으로 밀어내어 같은 높이에서도 낙하추(10)의 자유낙하보다 높은 속도의 충격하중 재하가 가능하기 때문에, 낙하추(10)의 낙하속도를 높이기 위해 높이를 높여가면서 시험을 수행해야 하던 기존과는 달리 유한한 높이의 설치장소도 활용이 가능하다.

[0157] 또한, 상기 가속 내충격 시험 장치는, 높이 증가 없이 가속수단(200)을 통하여 낙하추(10)의 속도를 증가시킬 수 있어, 속도의 변화를 이용하여 충격에너지를 증가시켜 더 높은 속력과 충결에너지량을 얻을 수 있고, 이로 인하여 속도에 따른 시험대상체의 파괴양상 및 충격저항 성능을 비교 및 평가할 수 있다.

[0159] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

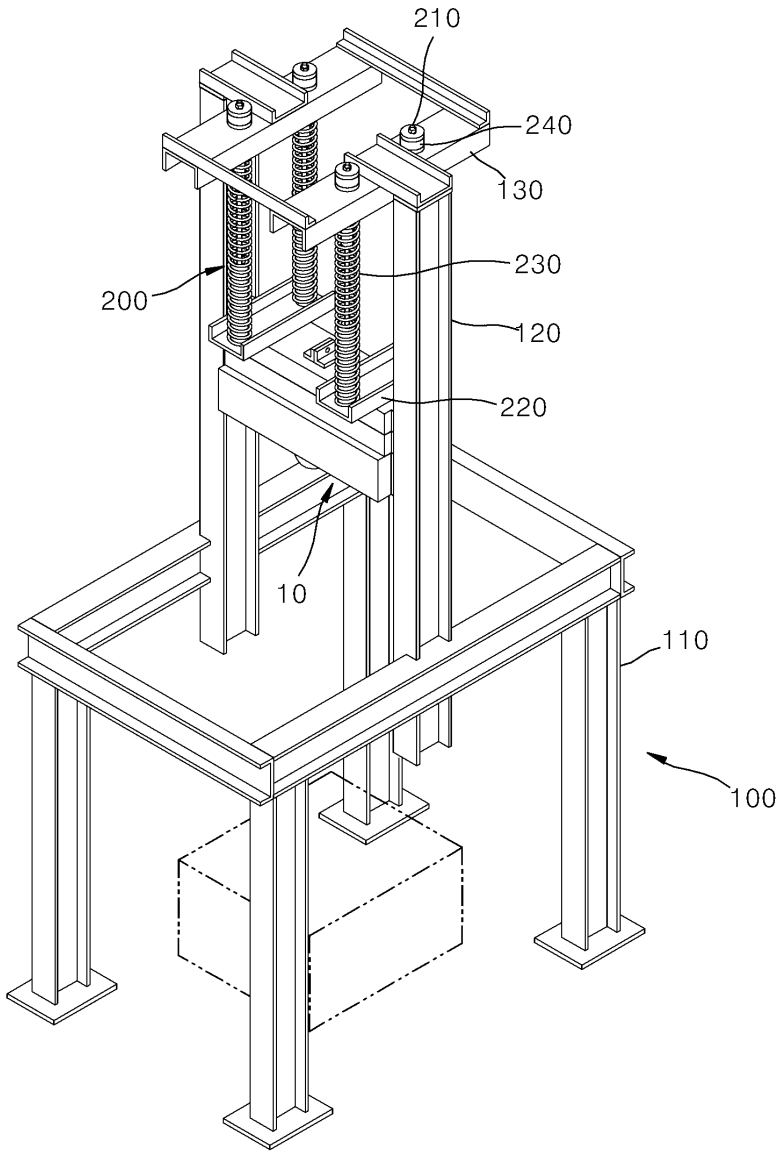
부호의 설명

[0161]

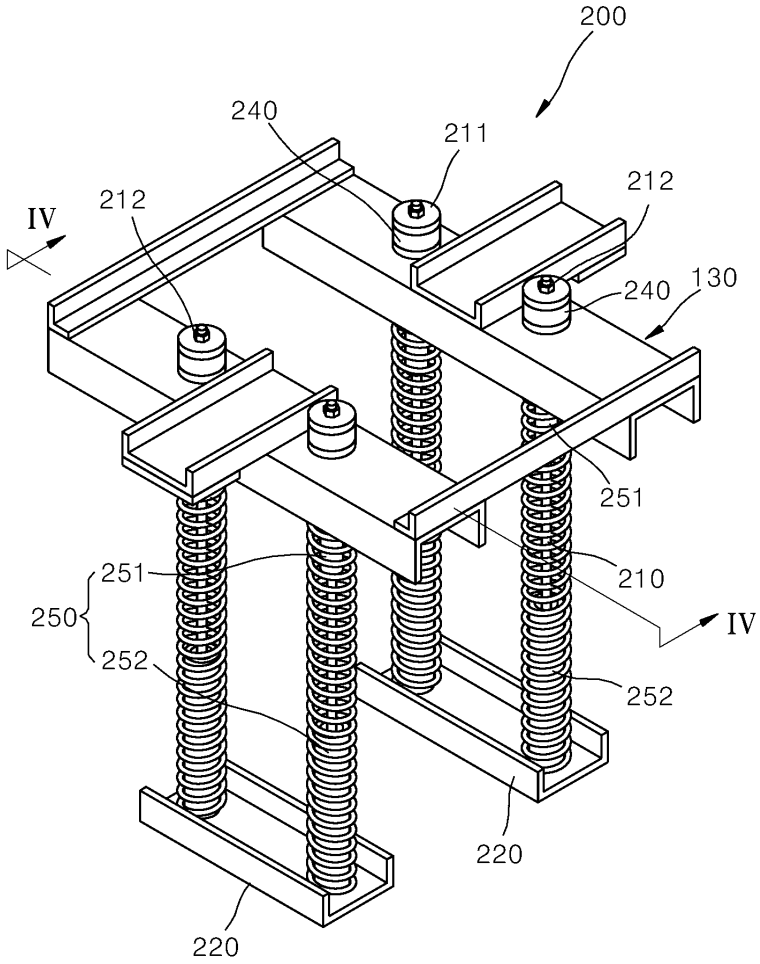
10 : 낙하추	100 : 지지프레임
110 : 하부프레임	120 : 수직프레임
130 : 수평프레임	131 : 관통홀
200 : 가속수단	210 : 수직부재
211 : 플랜지부	212 : 고정너트
220 : 지지부	230 : 탄성부재
240 : 완충부재	250 : 편심방지수단
251 : 상부관	252 : 하부관

도면

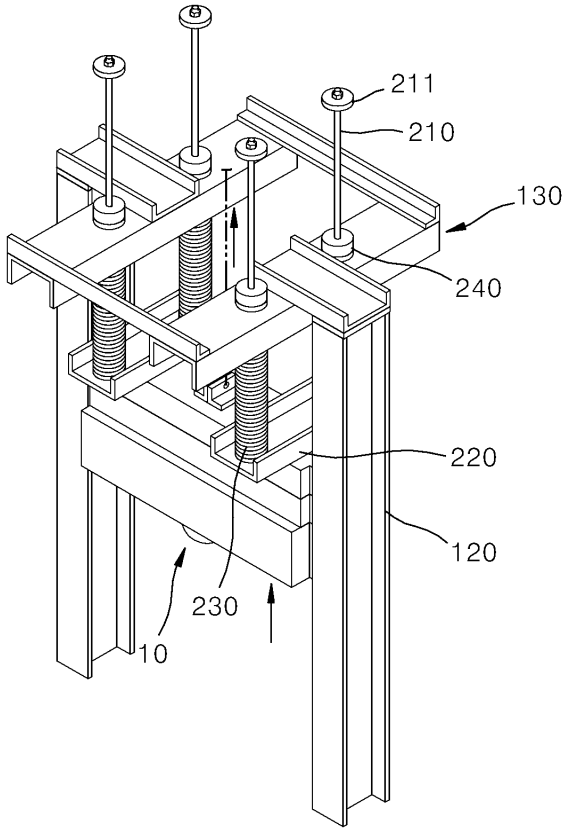
도면1



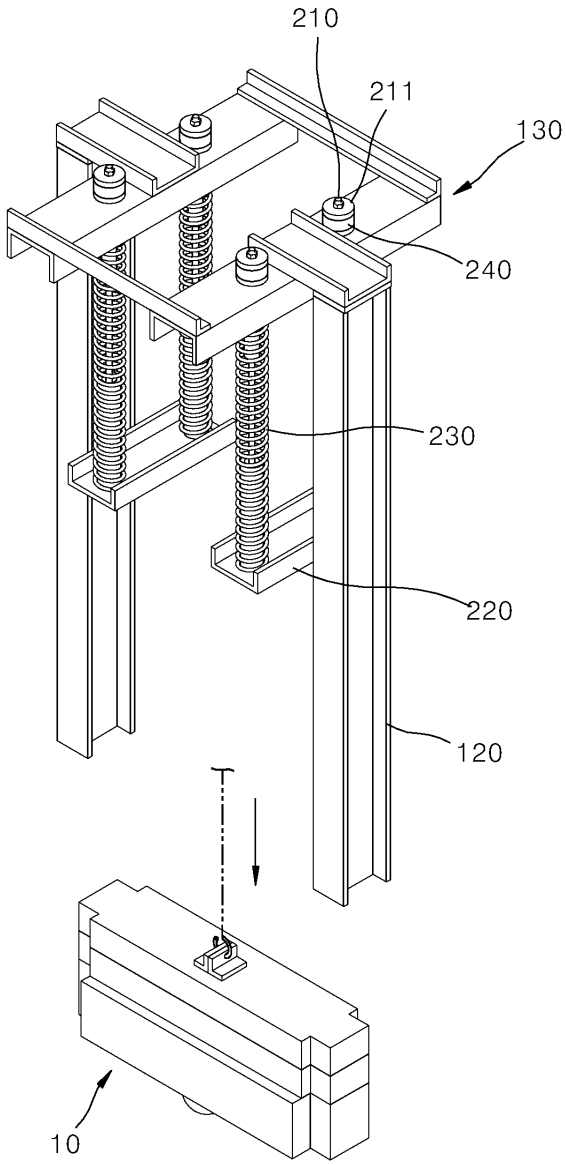
도면2



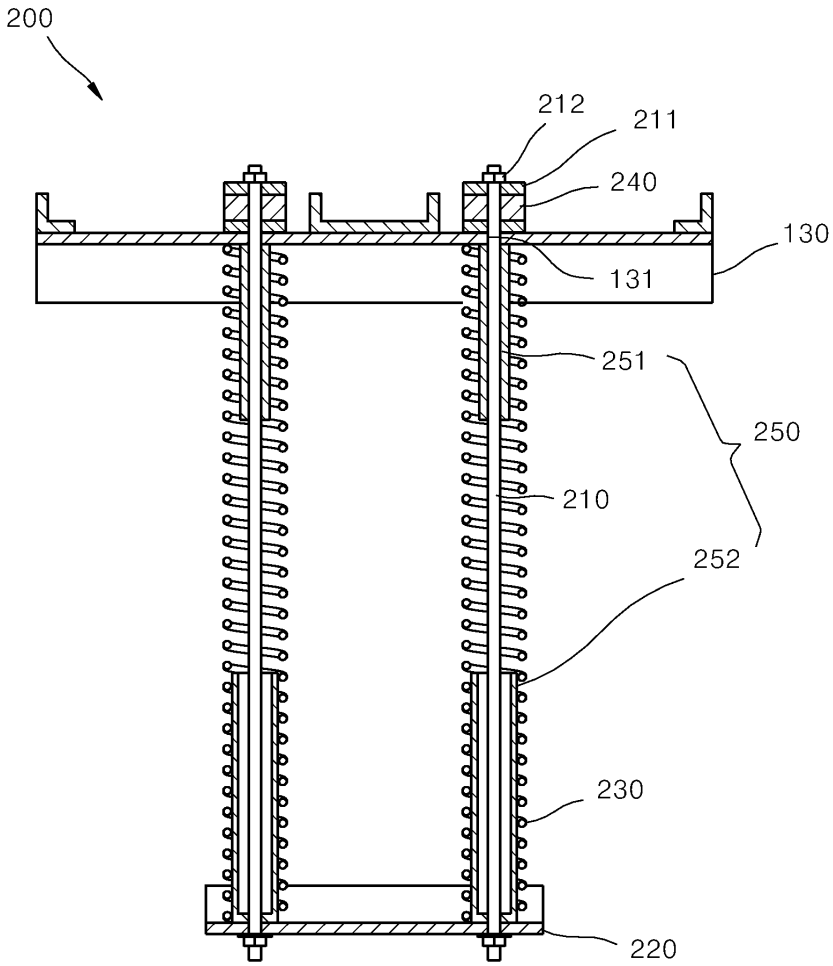
도면3



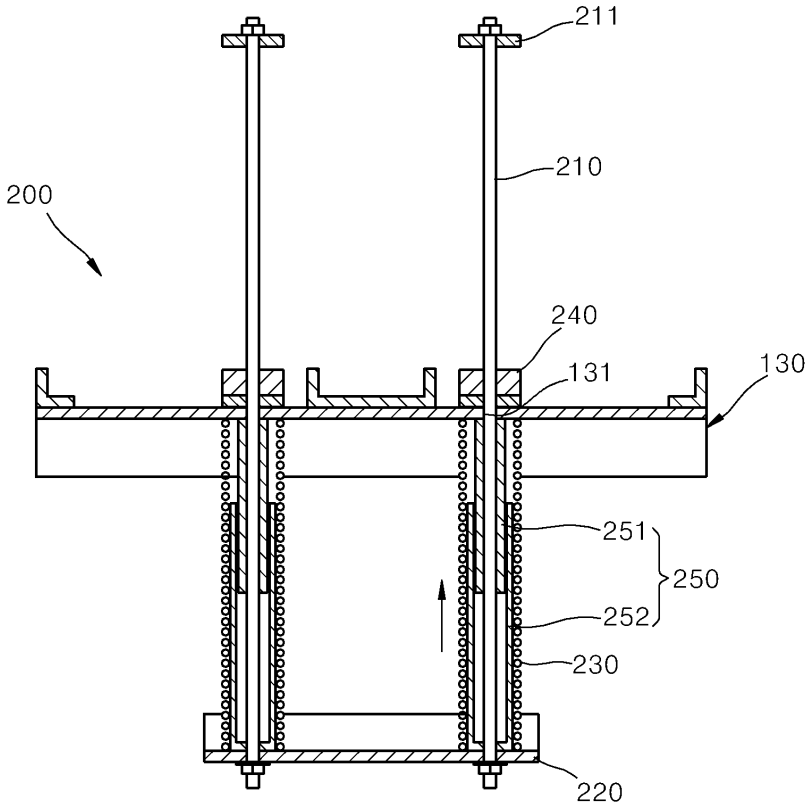
도면4



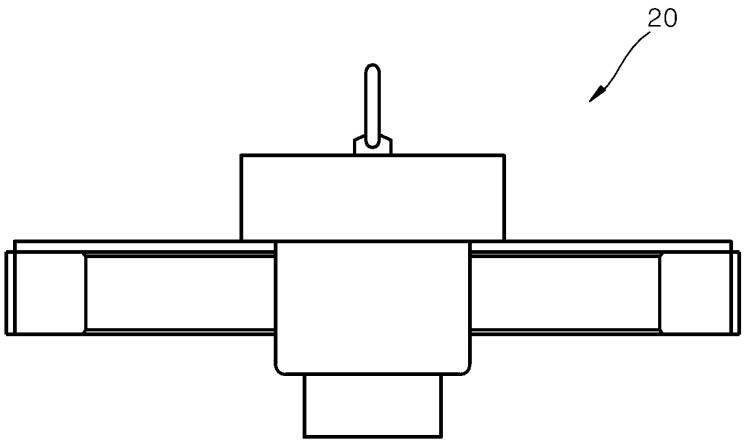
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 5] 둘째줄

【변경전】

수평프레임(120)의

【변경후】

수평프레임(130)의

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 2] 둘째줄

【변경전】

하부 방향으로 이동되면, 상기 수직부재(210)가 수평프레임(130)에

【변경후】

하부 방향으로 이동되면, 수평프레임(130)에