(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월09일
(11) 등록번호 10-2131767
(24) 등록일자 2020년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 15/04 (2006.01) *E02F 3/96* (2006.01)
E02F 9/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16F 15/04 (2013.01)
E02F 3/965 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0016498
(22) 출원일자 2020년02월11일
심사청구일자 2020년02월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR101745285 B1*
KR1020090016177 A*
KR1019980009672 A
KR200280733 Y1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 맵
울산광역시 남구 테크노산업로55번길 16 , 606호 (두왕동)
(72) 발명자
정문교
울산광역시 북구 달천로 50, 110동 903호(달천동, 달천아이파크1차)
(74) 대리인
특허법인태백

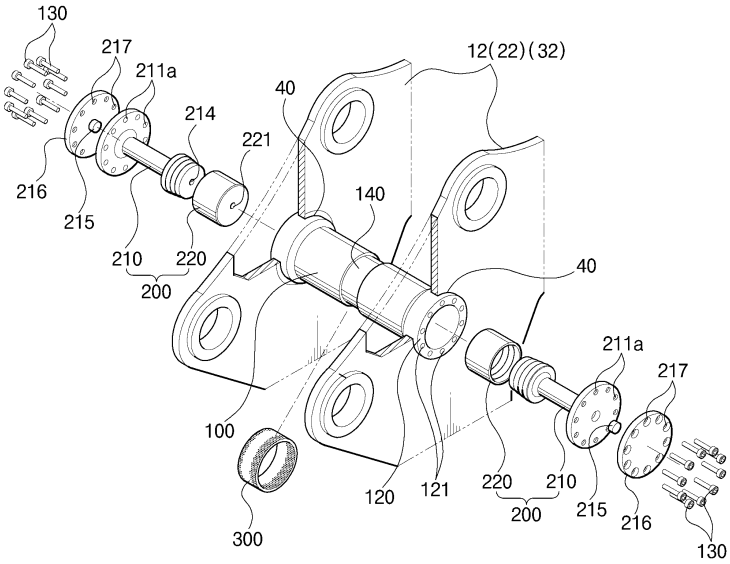
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 성상훈

(54) 발명의 명칭 **굴삭기용 진동감쇠장치**

(57) 요 약

본 발명은, 양단이 개방된 관 형태를 가지며, 길이방향 양단은 각각 굴삭기에 연결 결합하는 연결 몸체, 연결 몸체에 연결 설치하며, 굴삭기의 어태치먼트 작동시 발생하는 진동 및 충격력을 휨 운동을 통한 운동에너지로 변환시킨 후, 운동에너지를 흡수하는 운동 흡수체를 포함하는 굴삭기용 진동감쇠장치를 제공한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
E02F 9/14 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

양단이 개방된 관 형태를 가지며, 길이방향 양단은 각각 굴삭기에 연결 결합하는 연결 몸체와;

상기 연결 몸체에 연결 설치하며, 굴삭기의 어태치먼트 작동시 발생하는 진동 및 충격력을 휨 운동을 통한 운동에너지로 변환시킨 후, 운동에너지를 흡수하는 운동 흡수체;를 포함하며,

상기 운동 흡수체는,

일단이 연결 몸체의 길이방향 각 단부에 결합 설치하며, 타단은 연결 몸체의 내측으로 삽입되도록 연장 형성되어, 어태치먼트의 작동시 발생하는 진동 및 충격력을 휨 운동을 통한 운동에너지로 변환시키는 한 쌍의 운동 변환부와,

상기 운동 변환부의 타단에 연결되도록 상기 연결 몸체의 내부에 삽입 설치하며, 운동 변환부의 휨 운동시 연결 몸체의 길이방향에 수직한 방향으로의 휨이 일정크기 이상으로 커지는 것을 방지함과 더불어 운동 변환부의 운동에너지를 흡수하도록 연성을 가지는 흡수 지지체를 포함하는 굴삭기용 진동감쇠장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 한 쌍의 운동 변환부 타단 사이에 위치하도록 연결 몸체의 내주면에 돌출되게 형성되어, 운동 변환부의 휨 운동시 흡수 지지체가 이탈하지 않도록 흡수 지지체를 걸림 고정되게 하는 지지체걸림단을 포함하는 굴삭기용 진동감쇠장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 운동 변환부는,

상기 연결 몸체의 길이방향 가장자리에 고정되게 결합하는 결합부와,

상기 결합부의 일측면으로부터 연결 몸체의 내측으로 연장되는 연결축부, 및

상기 연결 몸체의 내측으로 연장된 연결축부의 가장자리에 결합 설치하며, 어태치먼트로부터 전달되는 진동 및 충격력에 의해 연결축부가 휨 운동하도록 연결축부의 길이방향 가장자리 중량을 증대시키는 휨증대부를 포함하는 굴삭기용 진동감쇠장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 흡수 지지체는, 일측을 개방시킨 통 형태를 가지며,

상기 흡수 지지체의 내주면은 일측에서 타측 방향으로 갈수록 두께가 굵어지는 단면 형상을 가지는 굴삭기용 진동감쇠장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 연결축부의 외측에 삽입 설치하며, 연결축부의 휨 운동시 연결 몸체의 길이방향에 나란한 방향 및 수직한

방향으로의 휨이 일정크기 이상으로 커지는 것을 방지함과 더불어 연결축부의 휨 운동을 통해 변환된 운동에너지를 흡수하도록 연성을 가지는 링 형태의 보조 흡수체를 더 구비하는 굴삭기용 진동감쇠장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 연결 몸체는, 굴삭기의 암, 붐, 어태치먼트 중 적어도 하나에 연결 설치하며,

상기 연결 몸체의 양단은 암이나 붐 또는 어태치먼트의 상호 마주보는 상태로 이격 배치된 한 쌍의 프레임에 각각 고정 결합하는 굴삭기용 진동감쇠장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 굴삭기의 마주보는 프레임에는 연결공이 관통 형성되고,

상기 연결 몸체의 길이방향 일단 및 길이방향 타단에는 체결홈이 형성된 플랜지부를 구비하며,

상기 플랜지부의 가장자리 둘레로는 연결 몸체의 길이방향 일단 및 길이방향 타단을 연결공에 삽입상태로 걸림되게 하는 프레임결합 단턱홈이 형성된 굴삭기용 진동감쇠장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 토목, 건축, 건설 현장에서 땅을 파거나 토사 운반, 건물 해체, 지면 정리 작업을 하는 굴삭기의 암이나 붐 또는 어태치먼트에 설치되어 진동을 흡수하는 굴삭기용 진동감쇠장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 굴삭기(Excavator)는 토목, 건축, 건설 현장에서 땅을 파는 굴삭 작업, 토사를 운반하는 적재작업, 건물을 해체하는 파쇄작업, 지면을 정리하는 정지작업 등의 작업을 행하는 건설기계로서 장비의 이동 역할을 하는 주행체와 주행체에 탑재되어 360도 회전하는 상부 선회체 및 작업용 어태치먼트(Attachment)로 구성된다.

[0003] 여기서, 굴삭기의 구성 중, 어태치먼트는 토사와 암석의 상태, 작업의 종류 및 용도에 따라 적절하게 굴삭기에 장착되어 사용되는데, 이러한 어태치먼트의 종류에는 버켓(Bucket), 브레이커(Breaker), 크러셔(Crusher), 드릴(Drill), 집게, 바가지 등으로 다양하다.

[0004] 이러한, 어태치먼트는 건설현장의 상황에 맞게 다양하게 교환되어 사용될 수 있는데, 대표적으로, 버켓은 일반 굴삭 및 토사 운반을 담당하고 브레이커는 단단한 지면, 암석 등을 파쇄하며 크러셔는 건물의 해체 및 파쇄에 사용된다.

[0005] 이와 같이, 거의 모든 건설작업에 다양한 굴삭기용 어태치먼트가 적용되어 배수로 묻기, 파이프 묻기, 건물기초 바닥파기, 토사적재 등과 같은 건설작업에 적재적소에 효과적으로 사용된다.

[0006] 그런데, 굴삭기용 어태치먼트를 사용하여 작업하는 경우, 땅을 파거나 깎아내고 뚫기 때문에 진동 및 충격이 발생하고, 진동 및 충격은 암에서 붐으로 전달되면서 암과 어태치먼트의 연결부위, 암과 붐의 연결부위 수명을 감소시킴과 더불어 작업자에게 피로감을 주고 근골격계 질환을 야기시키는 문제점이 있다. 특히, 굴삭기용 어태치먼트로 브레이커를 사용하여 지면 또는 암석 등을 파쇄시, 암 및 붐으로 진동이 분산되면서 지면 또는 암석으로의 안정적인 타격력이 전달되지 못하는 문제점이 있다.

[0007] 이러한 문제점을 해결하고자 종래에는 굴삭기 자체에 미리 설계된 수동식 또는 능동식 진동흡수장치를 추가로 장착 설치하는 구조를 채용되고 있으나, 이러한 진동흡수장치는 제작시 미리 설계된 한 종류의 굴삭기에만 적용 가능하고 이미 사용되고 있는 다양한 종류의 굴삭기에 적용하기 어려운 문제점이 있다.

[0008] 이러한, 진동흡수장치를 구비하는 굴삭기에 관한 기술은, 대한민국공개특허공보 제2009-0111792호(2009.10.27)에 제시된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은, 굴삭기의 종류에 상관없이 굴삭기용 어태치먼트로부터 발생되는 진동 및 충격력을 안정적으로 흡수할 수 있게 하는 굴삭기용 진동감쇠장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은, 양단이 개방된 관 형태를 가지며, 길이방향 양단은 각각 굴삭기에 연결 결합하는 연결 몸체, 상기 연결 몸체에 연결 설치하며, 굴삭기의 어태치먼트 작동시 발생하는 진동 및 충격력을 휨 운동을 통한 운동에너지로 변환시킨 후, 운동에너지를 흡수하는 운동 흡수체를 포함하는 굴삭기용 진동감쇠장치를 제공한다.

[0011] 또한, 상기 운동 흡수체는, 일단이 연결 몸체의 길이방향 각 단부에 결합 설치하며, 타단은 연결 몸체의 내측으로 삽입되도록 연장 형성되어, 어태치먼트의 작동시 발생하는 진동 및 충격력을 휨 운동을 통한 운동에너지로 변환시키는 한 쌍의 운동 변환부, 상기 운동 변환부의 타단에 연결되도록 상기 연결 몸체의 내부에 삽입 설치하며, 운동 변환부의 휨 운동시 연결 몸체의 길이방향에 수직한 방향으로의 휨이 일정크기 이상으로 커지는 것을 방지함과 더불어 운동 변환부의 운동에너지를 흡수하도록 연성을 가지는 흡수 지지체를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 한 쌍의 운동 변환부 타단 사이에 위치하도록 연결 몸체의 내주면에 돌출되게 형성되어, 운동 변환부의 휨 운동시 흡수 지지체가 이탈하지 않도록 흡수 지지체를 걸림 고정되게 하는 지지체걸림단을 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 운동 변환부는, 상기 연결 몸체의 길이방향 가장자리에 고정되게 결합하는 결합부, 상기 결합부의 일측면으로부터 연결 몸체의 내측으로 연장되는 연결축부, 상기 연결 몸체의 내측으로 연장된 연결축부의 가장자리에 결합 설치하며, 어태치먼트로부터 전달되는 진동 및 충격력에 의해 연결축부가 휨 운동하도록 연결축부의 길이방향 가장자리 중량을 증대시키는 휨증대부를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 흡수 지지체는, 일측을 개방시킨 통 형태를 가지며, 상기 흡수 지지체의 내주면은 일측에서 타측 방향으로 갈수록 두께가 굵어지는 단면 형상을 가질 수 있다.

[0015] 또한, 상기 연결축부의 외측에 삽입 설치하며, 연결축부의 휨 운동시 연결 몸체의 길이방향에 나란한 방향 및 수직한 방향으로의 휨이 일정크기 이상으로 커지는 것을 방지함과 더불어 연결축부의 휨 운동을 통해 변환된 운동에너지를 흡수하도록 연성을 가지는 링 형태의 보조 흡수체를 더 구비할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 연결 몸체는, 굴삭기의 암, 붐, 어태치먼트 중 적어도 하나에 연결 설치하며, 상기 연결 몸체의 양단은 암이나 붐 또는 어태치먼트의 상호 마주보는 상태로 이격 배치된 한 쌍의 프레임에 각각 고정 결합할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 굴삭기의 마주보는 프레임에는 연결공이 관통 형성되고, 상기 연결 몸체의 길이방향 일단 및 길이방향 타단에는 체결홈이 형성된 플랜지부를 구비하며, 상기 플랜지부의 가장자리 둘레로는 연결 몸체의 길이방향 일단 및 길이방향 타단을 연결공에 삽입상태로 걸림되게 하는 프레임결합 단턱홈이 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치는, 연결 몸체를 굴삭기의 붐이나 암 또는 어태치먼트의 프레임에 연결 설치하고, 운동 흡수체의 일단을 연결 몸체의 길이방향 양단부에 결합하면서 운동 흡수체의 타단은 연결 몸체의 내부 중심으로 연장되도록 삽입 설치한 바, 어태치먼트의 작동을 통해 발생하는 진동 및 충격력이 연결 몸체로 전달되고, 연결 몸체로 전달된 진동 및 충격력은 운동 흡수체의 운동 변환부에서 휨 운동을 통한 운동에너지로 변환된 후, 흡수 지지체에서 흡수되면서 진동 및 충격력의 안정적인 저감이 이루어지게 한다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치의 설치상태 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치의 분해사시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치의 구성 단면도이다.

도 5 내지 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치의 구성 단면도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치의 분해사시도이다.

도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치가 설치된 상태의 상하방향의 가속도 측정 시뮬레이션 그래프이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치가 설치되지 않은 상태의 상하방향 가속도 측정 시뮬레이션 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0021] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치의 설치상태 사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치의 분해사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치의 구성 단면도이다. 도 1 내지 도 4를 참조하면, 일 실시예의 굴삭기용 진동감쇠장치(100a)는, 연결 몸체(100), 운동 흡수체(200)를 구비한 상태로 굴삭기의 붐(10), 암(20), 어태치먼트(30) 중 적어도 하나에 결합 설치한다. 여기서, 굴삭기의 붐(10) 또는 암(20)을 구성하는 프레임 구조는 상하벽부(11,21) 및 좌우벽부(12,22)로 이루어진 사각 박스 형태를 가지는 일반적인 공지의 구조이며, 어태치먼트(30)의 프레임은 암(20)과의 연결을 가능하게 하는 한 쌍의 마주보는 연결판부(32)를 가지는 구조일 수 있다. 이러한, 일 실시예의 굴삭기용 진동감쇠장치(100a)는 붐(10) 또는 암(20)의 좌우벽부(12,22)를 연결하도록 결합 설치하거나, 어태치먼트(30)의 연결판부(32)를 연결하도록 설치하면서, 굴삭기의 붐(10) 또는 암(20)의 프레임이나 어태치먼트(30)의 프레임에 대한 강도를 보강하는 역할도 한다. 이때, 붐(10)이나 암(20) 또는 어태치먼트(30)의 프레임에는 이후 설명될 연결 몸체(100)의 길이방향 양측을 각각 삽입되게 할 수 있도록 연결공(40)이 형성된다.

[0022] 상기 연결 몸체(100)는 굴삭기의 붐(10)이나 암(20) 또는 어태치먼트(30)의 마주보게 배치된 프레임에 결합되는 부분이다. 즉, 연결 몸체(100)는 굴삭기의 어태치먼트(30)의 작동으로 발생된 진동 및 충격력을 전달받은 후, 이후 설명될 운동 흡수체(200)로 전달되게 함과 더불어 굴삭기의 붐(10)이나 암(20) 또는 어태치먼트(30)의 프레임 강도로 보강한다. 이러한, 연결 몸체(100)는 운동 흡수체(200)를 내측으로 삽입 배치할 수 있는 공간을 제공하도록 내측에 공간부가 마련된 형태로 형성되는데, 바람직하게는 길이방향 양단을 개방한 원형 관 형태로 형성되나, 이에 한정하지 않고 다각형 관 형태로 형성될 수도 있음은 물론이다.

[0023] 그리고, 상기 연결 몸체(100)의 길이방향 일단 및 길이방향 타단에는 운동 흡수체(200)의 일단, 보다 상세하게는 결합부(211)를 안정적으로 밀착 배치할 수 있도록 플랜지부(120)가 형성되고, 플랜지부(120)에는 볼트와 같은 체결부재(130)로 운동 흡수체(200)를 체결할 수 있도록 체결홈(121)이 형성될 수 있다.

[0024] 여기서, 상기 연결 몸체(100)의 양단, 즉 연결 몸체(100)의 길이방향 일단 및 길이방향 타단은 각각 굴삭기의 붐(10)이나 암(20)의 마주보는 프레임 중 좌우벽부(12,22)에 결합 설치하거나, 어태치먼트(30)의 한 쌍의 마주보는 프레임인 연결판부(32)에 결합 설치한다. 이때, 연결 몸체(100)의 양단은 굴삭기의 붐(10)이나 암(20) 또는 어태치먼트(30)의 마주보는 프레임에 용접을 통해 결합될 수 있으나, 이에 한정하지 않고 볼트와 같은 체결부재(130)를 통해 결합할 수도 있음은 물론이다. 도 5를 참조하면, 연결 몸체(100)가 체결부재(130)를 통해 굴삭기의 붐(10)이나 암(20) 또는 어태치먼트(30)의 마주보는 프레임에 각각 결합될 경우에는, 연결공(40)을 중심으로 프레임 가장자리 둘레로 상호 일정간격 이격되게 복수의 프레임체결공(41)이 형성될 수 있다.

[0025] 여기서, 도 5를 참조하면, 플랜지부(120)의 가장자리 둘레로는 프레임결합 단턱홈(122)이 형성될 수 있다. 이러한, 프레임결합 단턱홈(122)은 연결 몸체(100)를 결합하는 붐(10)이나 암(20) 또는 어태치먼트(30)의 프레임 두께에 대응되는 깊이로 형성되어, 붐(10)이나 암(20) 또는 어태치먼트(30)의 프레임에 형성된 연결공(40)에 연결 몸체(100)의 길이방향 양단을 각각 삽입 배치시, 프레임 부분이 프레임결합 단턱홈(122)에 안착상태로 걸림될 수 있게 한다. 이같이, 프레임결합 단턱홈(122)은 연결 몸체(100)와 붐(10)이나 암(20) 또는 어태치먼트(30)의 프레임을 안정적인 걸림상태로 결합이 이루어질 수 있게 한다.

[0026] 그리고, 상기 연결 몸체(100)의 내주면 중앙부, 보다 상세하게는 한 쌍의 운동 흡수체(200)의 운동 변환부(210) 사이에 위치하도록 연결 몸체(100)의 내주면에는 지지체 걸림단(110)이 돌출되게 형성될 수 있다. 이러한, 지지체 걸림단(110)은 운동 변환부(210)의 휨 운동시, 흡수 지지체(220)가 운동 변환부(210)의 단부에서 이탈하지 않도록 흡수 지지체(220)의 끝단 부분을 걸림되게 하면서 흡수 지지체(220)를 통한 운동 변환부(210)의 운동 에

너지가 안정적으로 흡수될 수 있게 한다.

[0027] 또한, 상기 연결 몸체(100)의 내부 일측, 보다 상세하게는 지지체걸림단(110)이 형성된 연결 몸체(100)의 내측 부분에는 연성을 가지는 고무재질이나 합성수지재질로 형성된 내측 흡수체(도면미도시)를 삽입 구비할 수도 있다. 이때, 내측 흡수체는 연결 몸체(100)의 지지체걸림단(110)이 형성된 부분 내측에 대응되게 삽입하도록 원형의 수평단면 형상을 가지는 블럭 구조로 형성될 수 있다. 이러한, 내측 흡수체는 연결 몸체(100) 내측에 삽입 배치된 상태에서 연결 몸체(100)로 전달된 진동 및 충격력을 일부 흡수함과 더불어 이후 설명될 흡수 지지체(220)에서 흡수되지 않은 잔여 진동 및 충격력을 전달받아 흡수할 수 있게 한다.

[0028] 또한, 상기 연결 몸체(100)의 외주면에는 삽입홈부(140)가 형성될 수 있으며, 삽입홈부(140)에는 연성을 가지는 링 형태의 외측 흡수재(300)을 삽입 설치할 수 있다. 이때, 삽입홈부(140)는 연결 몸체(100)의 길이방향을 기준으로 중앙부에 형성되는 것이 바람직하나 이에 한정하지 않고 연결 몸체(100)의 길이방향으로 상호 이격되게 복수개가 형성될 수도 있다. 여기서, 외측 흡수재(300)는 연결 몸체(100)의 전달되는 진동 및 충격력 중 일부를 흡수할 수 있도록 연성을 가지는 합성수지 재질이나 고무 재질로 형성될 수 있다.

[0029] 상기 운동 흡수체(200)는 연결 몸체(100)에 연결 설치된 상태에서 어태치먼트(30)의 작동을 통해 발생된 후, 연결 몸체(100)로 전달되는 진동 및 충격력에 의해 휨 운동하면서 운동에너지로 변환되게 한 후, 운동에너지를 흡수되게 하여, 어태치먼트(30)에서 발생된 진동 및 충격력을 저감되게 하는 부분이다. 이때, 운동 흡수체(200)는 연결 몸체(100)로 전달되는 진동 및 충격력의 흡수효율을 높일 수 있도록 연결 몸체(100)의 길이방향 양단에 각각 대칭되게 한 쌍을 연결 설치한다. 여기서, 운동 흡수체(200)의 길이방향 일단은 연결 몸체(100)의 길이방향 각 가장자리에 연결되게 설치하고, 운동 흡수체(200)의 길이방향 타단은 연결 몸체(100)의 내측에 삽입 배치되도록 연결 몸체(100)의 내측 방향으로 연장되게 형성된다. 이러한, 운동 흡수체(200)는 운동 변환부(210), 흡수 지지체(220)를 포함한다.

[0030] 상기 운동 변환부(210)는 어태치먼트(30) 작동시 발생하는 진동 및 충격력을 휨 운동을 통한 운동에너지로 변환되게 하는 부분이다. 이러한, 운동 변환부(210)는 연결 몸체(100)의 길이방향 양단에 각각 설치하도록 한 쌍으로 구성하며, 운동 변환부(210)의 일단은 연결 몸체(100)의 길이방향 각 단부에 연결 상태로 고정 결합하며, 타단은 연결 몸체(100)의 내측으로 삽입되도록 연장 형성된다. 여기서, 운동 변환부(210)는 결합부(211), 연결축부(212), 휨증대부(213)를 포함한다.

[0031] 상기 결합부(211)는 연결 몸체(100)의 길이방향 각 가장자리에 연결상태로 고정 결합하는 부분이다. 이러한, 결합부(211)는 연결 몸체(100)의 길이방향 가장자리에 대응되게 밀착 배치할 수 있도록 원판 형태를 가진다. 그리고, 결합부(211)에는 연결 몸체(100)의 체결홈(121)에 대응되는 위치에 체결공(211a)이 관통 형성된다. 이때, 결합부(211)의 일측면, 즉 연결 몸체(100)에 대향되는 면부에는 연성을 가지는 링 형태의 밀착판재(도면미도시)를 결합 구비할 수도 있다. 이러한, 밀착판재는 결합부(211)와 연결 몸체(100) 상호 마주보는 면부 사이에 위치하면서 결합부(211)와 연결 몸체(100) 사이에 간격이 발생하는 것을 방지하는 바, 연결 몸체(100)에서 결합부(211)로 진동 및 충격력의 일부 흡수 및 안정적인 전달이 이루어지게 하면서 결합부(211)와 연결 몸체(100)의 체결상태가 해제되는 것을 방지함과 더불어 결합부(211)와 연결 몸체(100)의 결합 부분에서 진동 및 충격력에 따른 손상이 발생하는 것을 방지할 수 있게 한다.

[0032] 상기 연결축부(212)는 결합부(211)로부터 연결 몸체(100)의 내측으로 연장되게 형성되는 직선봉 구조를 가지는 부분이다. 이러한, 연결축부(212)는 결합부(211)로 전달되는 진동 및 충격력을 휨증대부(213)로 전달함과 더불어 진동 및 충격력에 의한 휨 운동이 이루어지게 한다. 여기서, 연결축부(212)는 결합부(211)의 내측면 중앙으로부터 연결 몸체(100)의 내부 중심 방향으로 연장 형성되는데, 이때 연결 몸체(100)의 길이방향과 나란한 방향으로 연장되게 배치됨과 더불어 연결 몸체(100)의 내경보다 작은 직경을 가지도록 형성됨으로서, 휨 운동시 연결 몸체(100)의 내부에서 연결 몸체(100) 내주면과의 충돌 간섭이 발생하는 것을 방지하면서 최대 크기로 휨 운동이 이루어질 수 있게 한다.

[0033] 상기 휨증대부(213)는 어태치먼트(30)의 작동에 따라 연결축부(212)로 전달되는 진동 및 충격력을 통해 연결축부(212)가 안정적으로 휨 운동할 수 있도록 연결축부(212) 길이방향 타단의 중량을 증대시키는 부분이다. 이러한, 휨증대부(213)는 연결축부(212)의 길이방향 타단에 연결상태로 결합 설치한다. 이때, 휨증대부(213)는 연결축부(212)의 길이방향 타단에 결합된 일측에서 연결 몸체(100)의 내측 중심부를 향하는 타측 방향으로 갈수록 직경이 작아지는 계단구조를 가지는 원형단면 형태로 형성되면서, 이후 설명될 흡수 지지체(220)와의 접촉면적을 최대한 증대되게 함과 더불어 흡수 지지체(220)로의 힘 전달시 골고루 분산되게 전달하면서 흡수 지지체(220)의 내구성을 유지되게 한다.

[0034] 여기서, 상기 연결축부(212)의 길이방향 양단은 결합부(211)의 일측면 및 휨증대부(213)의 일측으로부터 일체상태로 연장되게 형성되고, 연결축부(212)와 결합부(211)의 결합 부위 및, 연결축부(212)와 휨증대부(213)가 연결된 모서리 부분은 라운딩 처리됨으로써, 연결 몸체(100)로부터 전달되는 진동 및 충격력이 결합부(211)에서 연결축부(212) 및 휨증대부(213)로 순차적인 전달시 안정적인 분산 전달이 이루어지게 하면서 결합부(211)와 연결축부(212)의 결합 부위 및, 연결축부(212)와 휨증대부(213)의 결합 부위에서의 크랙발생을 억제할 수 있게 한다.

[0035] 또한, 상기 결합부(211)와 연결축부(212) 및 휨증대부(213)에는 일직선으로 연결되게 하는 통공(214)이 형성될 수 있다. 이러한, 통공(214)은 휨증대부(213)를 연결 몸체(100)의 내부로 삽입 배치시, 연결 몸체(100) 내부의 기체를 통과되게 하면서 휨증대부(213)가 연결 몸체(100)의 내부에 용이하게 삽입될 수 있게 한다. 이같이, 통공(214)이 형성될 경우, 휨증대부(213)를 연결 몸체(100)에 삽입 배치한 후, 연결축부(212)에 형성된 통공(214) 부분에 삽입되면서 통공(214)의 일단을 밀폐되게 하는 밀폐마개(215)를 구비할 수 있다. 이같이, 밀폐마개(215)가 결합부(211)의 통공(214) 가장자리를 밀폐하도록 설치된 경우에는, 밀폐마개(215)의 이탈을 방지할 수 있도록 결합부(211)에 체결부재(130)를 통해 결합되는 고정판(216)을 구비할 수 있다. 여기서, 고정판(216)에는 결합부(211)의 체결공(211a)에 대응되는 위치에 연결체결공(217)이 형성되어 체결부재(130)를 통한 체결을 가능하게 한다.

[0036] 또한, 다른 실시예로서, 도 6 및 도 7과 같이 통공(214a,214b)은 휨증대부(213)의 일측면에서 타측면으로 연결하도록 사선형 또는 상호 나란하게 배치된 복수의 수평선형으로 관통 형성될 수도 있다.

[0037] 상기 흡수 지지체(220)는 운동 변환부(210)의 휨 운동시 연결 몸체(100)의 길이방향에 수직한 방향으로의 휨이 일정크기 이상으로 커지는 것을 방지함과 더불어 운동 변환부(210)의 휨 운동을 통해 변환된 운동에너지를 흡수할 수 있게 하는 부재이다. 더불어, 흡수 지지체(220)는 운동 흡수체(200)의 휨 운동시 연결 몸체(100)의 길이방향에 수직한 방향으로의 휨이 일정 크기 이상으로 커지는 것을 방지하도록 운동 변환부(210)의 휨증대부(213)를 지지할 수 있게 한다. 이러한, 흡수 지지체(220)는 운동 변환부(210)와 연결된 상태에서 운동 변환부(210)로부터 전달받은 운동에너지를 안정적으로 흡수할 수 있도록 연성을 가지는 합성수지나 고무 재질로 형성될 수 있다. 이러한, 흡수 지지체(220)는 운동 변환부(210)의 타단에 연결되도록 연결 몸체(100)의 내부에 삽입 설치하는데, 보다 상세하게는 연결 몸체(100)의 내측면과 운동 변환부(210)의 타단 외측면 사이에 배치되도록 연결 몸체(100)의 내부에 삽입 설치한다. 즉, 흡수 지지체(220)는 운동 변환부(210)의 휨증대부(213) 외측에 삽입 배치된 상태로 연결 몸체(100)의 내부에 설치한다. 여기서, 흡수 지지체(220)는 일측을 개방시킨 상태로 내측에 공간이 마련된 통 형태로 이루어지며, 흡수 지지체(220)의 내주면에는 연결 몸체(100)의 길이방향을 기준으로 일측에서 타측 방향으로 갈수록 두께가 굵어지는 단면 형태를 가지도록 휨증대부(213)의 외측면에 대응되는 계단 구조로 형성됨으로써, 운동 변환부(210)의 휨증대부(213)와 접촉면적을 최대화함과 더불어 휨증대부(213)의 휨 운동시 안정적인 지지 및 운동에너지 흡수를 가능하게 한다. 여기서, 흡수 지지체(220)의 타측 면부에는 앞서 설명한 휨증대부(213)에 형성된 통공(214,214a,214b)과 연결되는 연결통공(221)이 관통 형성되어, 흡수 지지체(220)를 휨증대부(213)에 삽입시 공기의 배출이 이루어지게 하면서 삽입을 쉽게 할 수 있게 함과 더불어 휨증대부(213)를 연결 몸체(100)의 내부로 삽입 배치시에는, 연결 몸체(100) 내측의 공기가 통공(214)을 통해 외부로 배출되게 하면서 삽입을 쉽게 할 수 있게 한다.

[0038] 도 8을 참조하면, 또 다른 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치로, 운동 흡수체(200)의 운동 변환부(210)를 통한 휨 운동시 운동 변환부(210)의 휨이 일정크기 이상으로 발생하는 것을 방지함과 더불어 운동 변환부(210)의 휨 운동을 통해 발생된 운동 에너지를 흡수하는 보조 흡수체(400)를 추가로 구비할 수 있다. 즉, 보조 흡수체(400)는 운동 흡수체(200)의 휨 운동시 연결 몸체(100)의 길이방향에 나란한 방향 및 연결 몸체(100)의 길이방향에 수직한 방향으로의 휨 운동이 일정크기 이상으로 커지는 것을 방지하도록 운동 흡수체(200)의 연결축부(212) 및 휨증대부(213)를 지지할 수 있게 한다.

[0039] 이러한, 상기 보조 흡수체(400)는 링 형태를 가지며, 상호 대칭되는 한 쌍의 반원 형상을 가지는 보조단위부재(400a,400b)로 구성될 수 있다. 여기서, 보조 흡수체(400)는 운동 변환부(210)의 휨 운동을 통해 변환된 운동에너지가 안정적으로 흡수될 수 있도록 연성을 가지는 고무나 합성수지 재질로 이루어질 수 있으며, 연결 몸체(100)의 내부에 배치되도록 운동 변환부(210)의 연결축부(212) 외측에 삽입 구비할 수 있다.

[0040] 이와 같이, 구성되는 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치의 어태치먼트 작동시 발생하는 진동 및 충격력의 흡수 작용을 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0041] 먼저, 굴삭기의 어태치먼트(30) 작동이 이루어질 경우, 굴삭기의 붐(10)이나 암(20)의 프레임으로 이동된 진동

및 충격력은 연결 몸체(100)를 통해 운동 흡수체(200)로 전달된다. 이때, 연결 몸체(100)로 전달된 진동 및 충격력 중 일부의 진동 및 충격력은 외측 흡수재(300)를 통해 흡수되면서 감소가 된다.

[0042] 그리고, 상기 운동 흡수체(100)로 전달된 진동 및 충격력은 운동 변환부(210)의 휨증대부(213)로 전달되면서 연결축부(212)의 휨이 발생되게 한다. 이같이, 운동 변환부(210)로 전달된 진동 및 충격력은 연결축부(212)에서의 휨 발생을 통한 운동에너지로 변환되면서 감소가 이루어지게 된다.

[0043] 이때, 상기 흡수 지지체(220)와 보조 흡수체(400)는 운동 흡수체(200)의 운동변환부(210) 휨 운동시, 연결축부(212)가 일정 변위 이상, 즉 연결축부(212)의 휨 변위량이 항복점을 넘지 않게 안정적으로 유지되게 함과 더불어 진동 및 충격력을 추가로 흡수하면서, 굴삭기의 붐(10)이나 암(20)의 프레임으로 전달되는 진동 및 충격력을 최소화시키는 바, 어태치먼트(30)와 굴삭기의 암(20) 연결부위나 굴삭기의 붐(10)과 암(20)의 연결 부위에 대한 진동 및 충격력에 의해 손상이 발생하는 것을 최소화함으로써 사용수명을 증대시킴과 더불어 작업자에게 피로감이 발생하는 것을 최소화할 수 있게 한다. 더불어, 어태치먼트(30)와 굴삭기의 암(20) 연결부위나 굴삭기의 붐(10)과 암(20)의 연결 부위에 대한 진동 및 충격력을 흡수하면서 어태치먼트(30)를 통해 대상물에 대한 파괴력이 안정적으로 유지될 수 있게 한다.

[0044] 이와 같이 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치(100a)를 도 2와 같이 상기 어태치먼트(30)의 프레임에 설치함과 더불어 어태치먼트(30)의 프레임 상단에 가속도 센서를 설치한 후, 어태치먼트(30)로 지면에 고정된 플레이트를 타격할 때 어태치먼트(30)에서 측정된 상하방향으로의 반발에너지인 가속도값과 진동감쇠장치(100a)를 설치하지 않은 종래의 일반적인 어태치먼트로 지면에 고정된 플레이트를 타격할 때 어태치먼트에서 측정된 상하방향으로의 반발에너지인 가속도값은 아래의 표 1과 같다.

표 1

[0045]

	측정된 가속도 평균값(g)				
	1회	2회	3회	4회	5회
종래의 어태치먼트	23.04	25.69	25.07	22.22	24.01
본발명의 진동감쇠장치 설치된 어태치먼트	8.71	13.80	10.43	11.55	11.12

[0046] 이같이, 표 1의 측정값을 참조하면, 굴삭기용 진동감쇠장치(100a)가 설치된 경우, 어태치먼트(30)의 상하방향 반발에너지인 가속도값이 감소됨을 알 수 있고, 이렇게 저감된 어태치먼트(30)의 상하방향 반발에너지인 가속도값은 타격 에너지로 전환된 바, 타격효율이 증대됨을 알 수 있다. 더불어 저감된 반발에너지로 인해 소음이 감소됨은 아래의 표 2를 통해 확인할 수 있다.

표 2

[0047]

측정지점(m)	소음측정결과(dB)	
	종래의 어태치먼트를 통한 가격시 발생소음	본발명의 진동감쇠장치 설치된 어태치먼트를 통한 타격시 발생소음
5	106.4	102.9
6	105.0	102.2
10	100.4	95.1

[0048] 더불어, 도 9 및 도 10을 참조하면, 굴삭기용 진동감쇠장치(100a)가 암(20)또는 붐(10)에 설치된 경우와 굴삭기용 진동감쇠장치(100a)가 설치되지 않은 경우에 대한 시뮬레이션 결과, 굴삭기용 진동감쇠장치(100a)가 설치시 상하방향으로의 반발에너지인 가속도값이 감소됨을 알 수 있고, 이렇게 저감된 붐(10) 또는 암(20)의 상하방향 반발에너지인 가속도값은 붐(10) 또는 암(20)으로 전달되는 진동 및 충격력의 감쇠를 통한 타격 에너지로 전환된 바, 타격효율이 증대됨을 알 수 있다.

[0049] 이와 같이, 일 실시예에 따른 굴삭기용 진동감쇠장치는, 연결 몸체(100)를 굴삭기의 붐(10)이나 암(20) 또는 어태치먼트(30)의 프레임에 연결 설치하고, 운동 흡수체(200)의 일단을 연결 몸체(100)의 길이방향 양단부에 결합하면서 운동 흡수체(200)의 타단은 연결 몸체(100)의 내부 중심으로 연장되도록 삽입 설치한 바, 어태치먼트

(30)의 작동을 통해 발생하는 진동 및 충격력이 연결 몸체(100)로 전달되고, 연결 몸체(100)로 전달된 진동 및 충격력은 운동 흡수체(200)의 운동 변환부(210)에서 휨 운동을 통한 운동에너지로 변환된 후, 흡수 지지체(220)에서 흡수되면서 진동 및 충격력의 안정적인 저감이 이루어지게 한다.

[0050] 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 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0051]

100a: 진동감쇠장치

100: 연결 몸체

110: 지지체 걸림단

120: 플랜지부

121: 체결홈

130: 체결부재

140: 삽입홈부

200: 운동 흡수체

210: 운동 변환부

211: 결합부

211a: 체결공

212: 연결축부

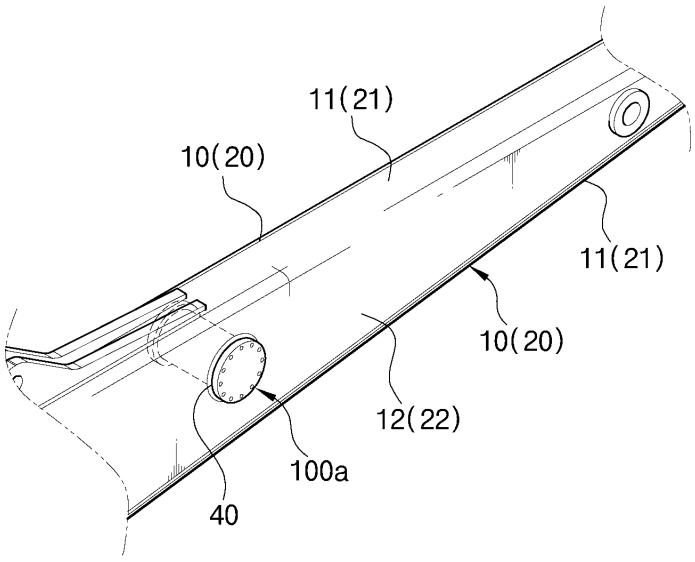
213: 휨증대부

220: 흡수 지지체

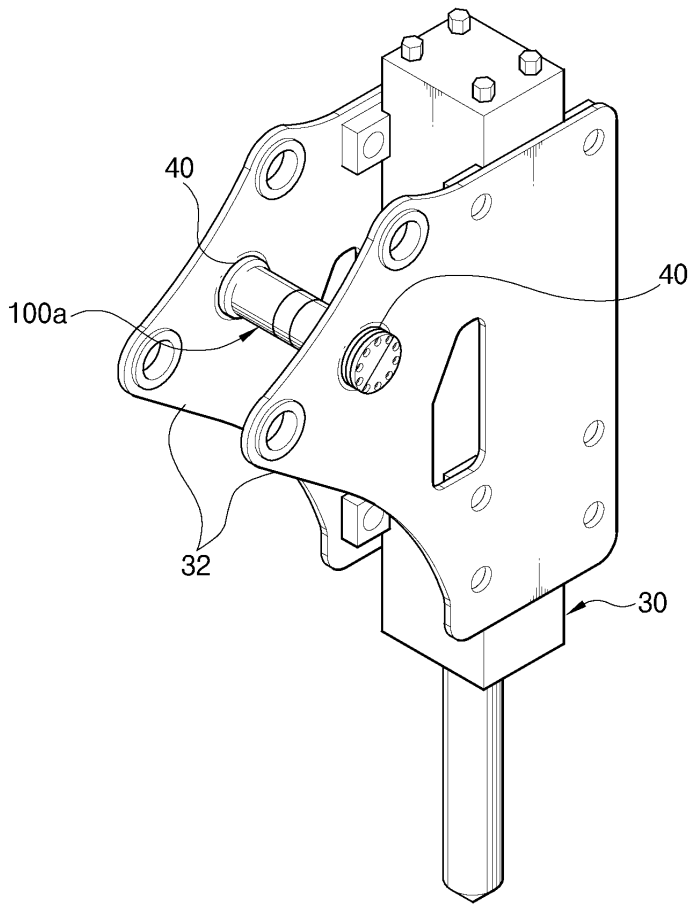
400: 보조 흡수체

도면

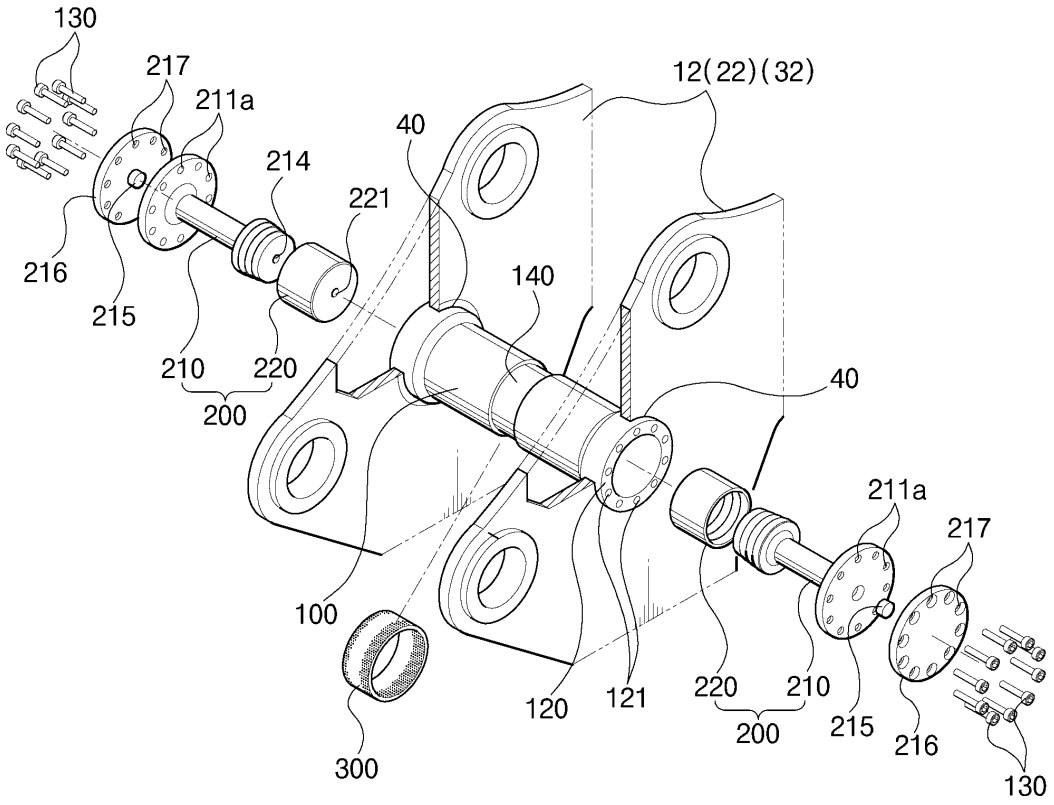
도면1



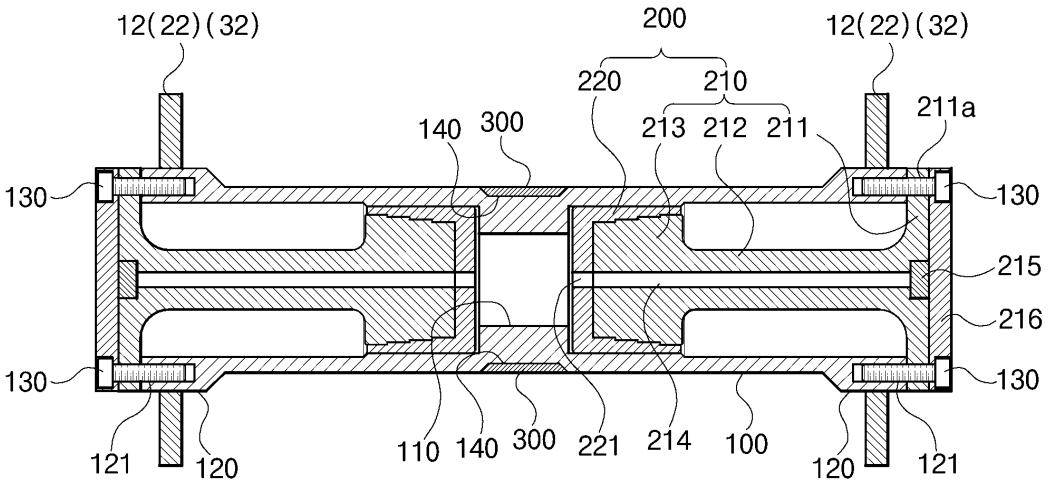
도면2



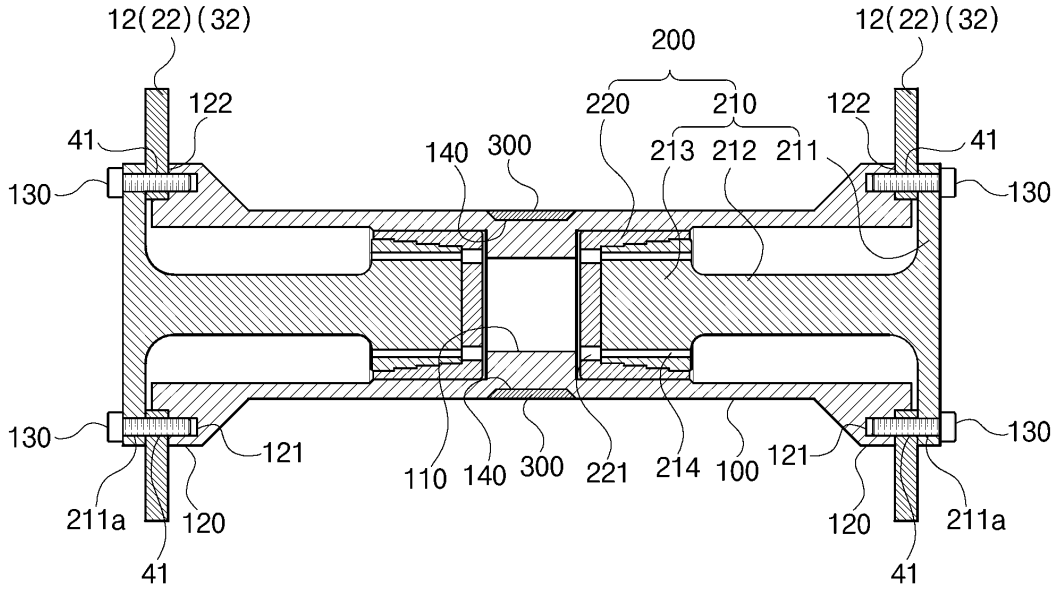
도면3


130
217
211a
214
221
40
12(22)(32)
216
215
210
220
200
140
40
211a
217
100
120
121
220
210
200
215
216
300
130

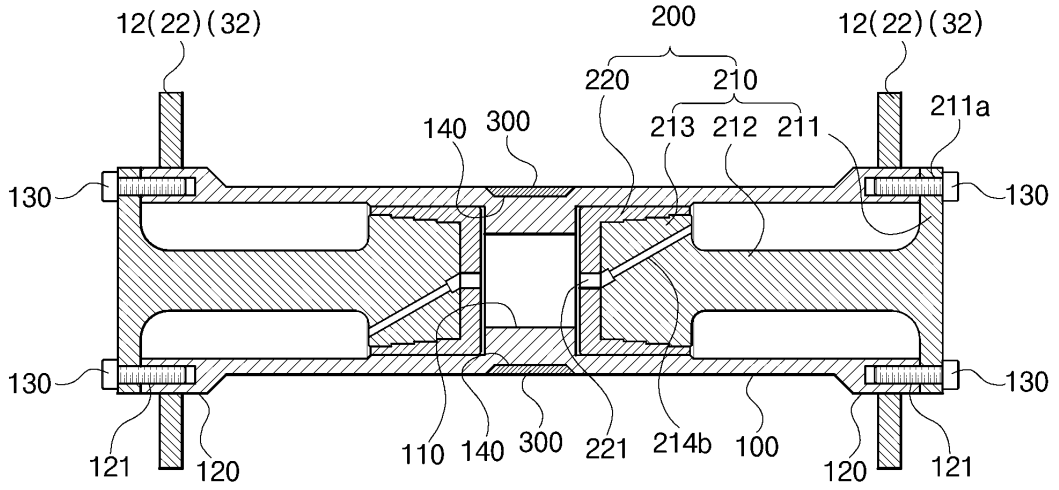
도면4


12(22)(32)
200
12(22)(32)
220
210
211a
140
300
213
212
211
130
130
215
216
130
130
121
120
110
140
300
221
214
100
120
121

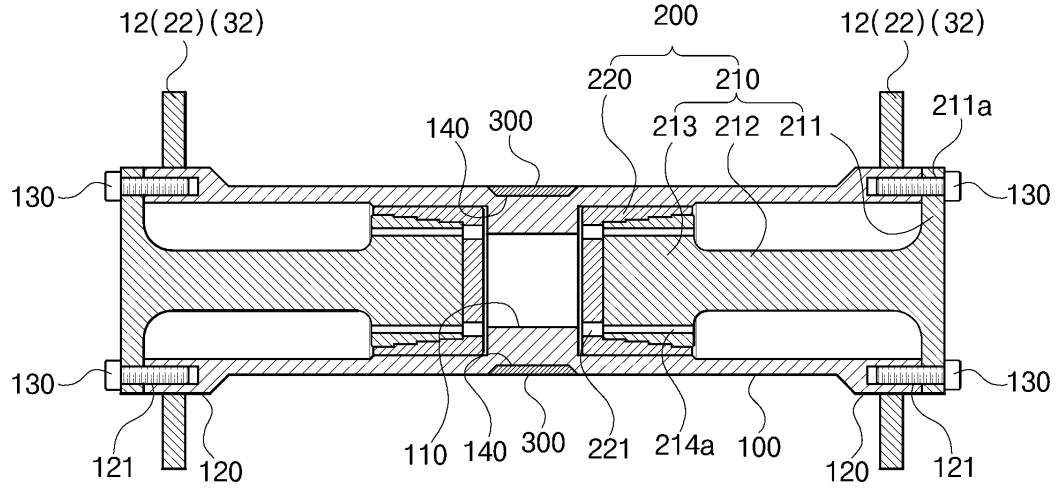
도면5


12(22)(32)
200
12(22)(32)
122
220
210
122
41
140
300
213
212
211
41
130
130
130
130
121
110
140
300
221
214
100
121
211a
120
120
211a
41
41

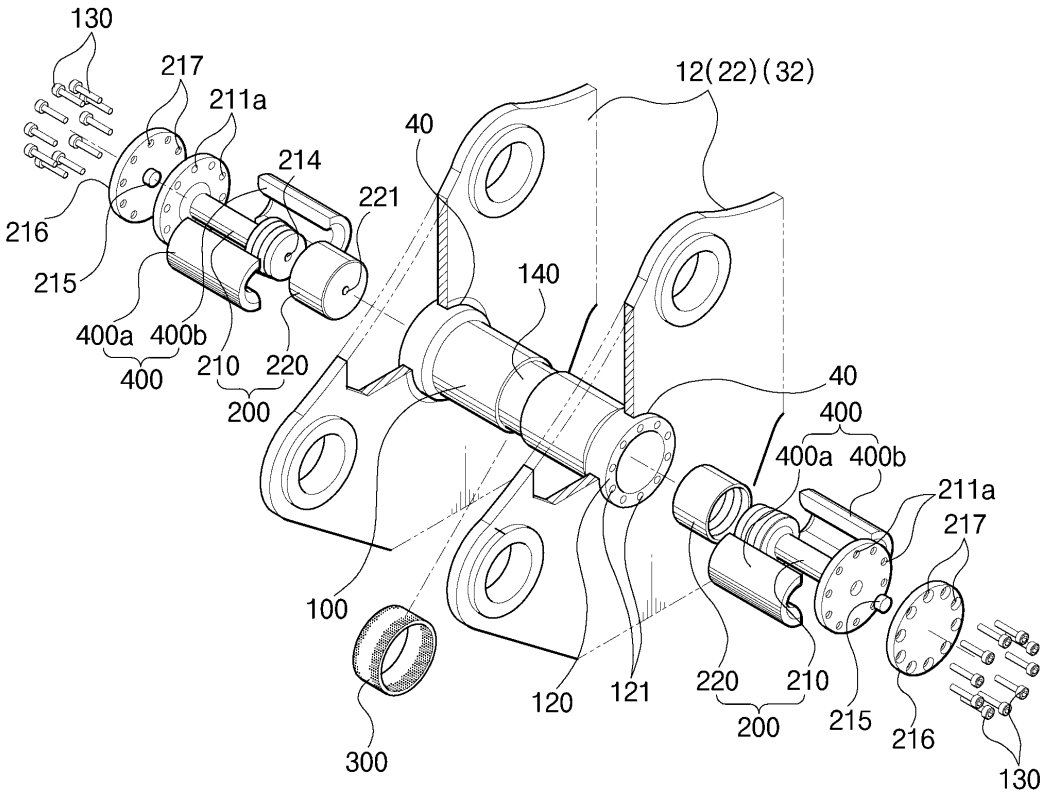
도면6


12(22)(32)
200
12(22)(32)
220
210
211a
140
300
213
212
211
130
130
130
130
121
120
110
140
300
221
214b
100
120
121

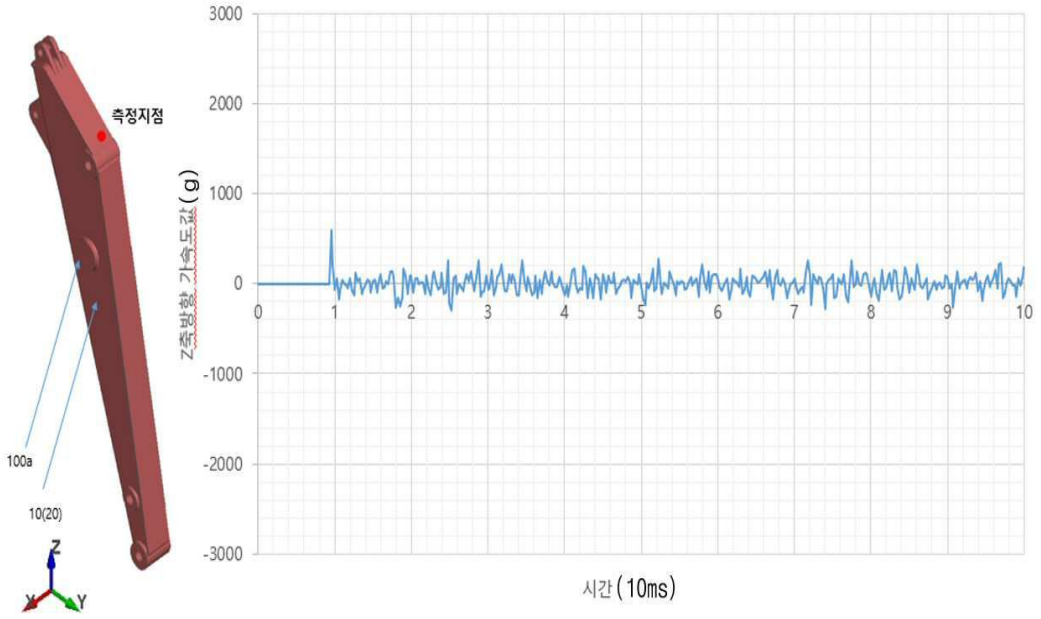
도면7


12(22)(32)
200
12(22)(32)
220
210
211a
140
300
213
212
211
130
130
130
130
121
120
110
140
300
221
214a
100
120
121

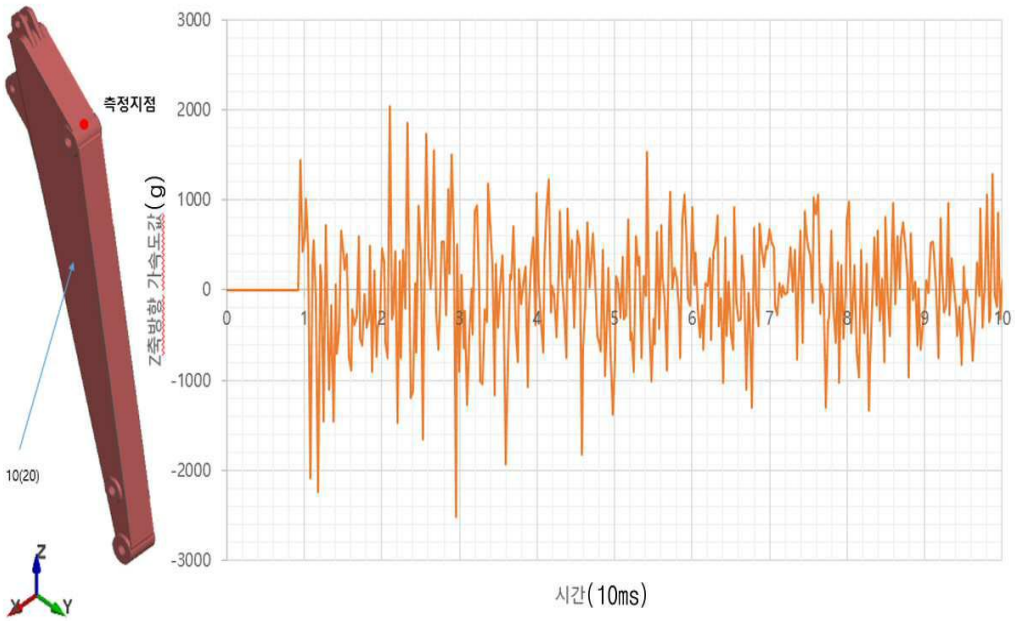
도면8


130
217
211a
214
221
40
12(22)(32)
216
215
140
400a
400b
400
210
220
200
40
400
400a
400b
211a
217
100
120
121
220
210
200
215
216
300
130

도면9


측정지점
100a
10(20)
Z
Y
3000
2000
1000
0
-1000
-2000
-3000
Z축방향 가속도값(g)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
시간(10ms)

도면10


측정지점
10(20)
Z
X
Y
3000
2000
1000
0
-1000
-2000
-3000
Z축방향 가속도값(g)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
시간(10ms)