



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0047790
(43) 공개일자 2023년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04H 9/02 (2006.01) F16F 15/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04H 9/021 (2022.08)
F16F 15/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0131066
(22) 출원일자 2021년10월01일
심사청구일자 2021년10월01일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
김승직
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095
김시윤
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095
황원준
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095
(74) 대리인
특허법인지담

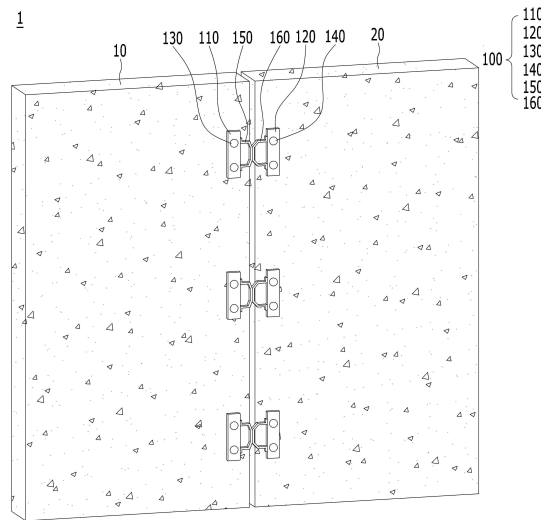
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 및 이를 이용한 시공방법

(57) 요약

본 발명은 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 및 이를 이용한 시공방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에서는, 프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위한 수직접합장치에 있어서, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 매립되는 제1 및 제2 볼트; 상기 제1 및 제2 볼트 각각이 삽입되는 하나 이상의 수용홀을 포함하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 결합되는 제1 및 제2 플레이트; 및 상호 마주하는 상기 제1 및 제2 플레이트 각각의 측면에 결합되어 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 연결하는 댐퍼를 포함하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16F 2238/04 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345346410

과제번호 2021R1A6C103A412

부처명 교육부

과제관리(전문)기관명 한국기초과학지원연구원

연구사업명 이공학학술연구기반구축(R&D)

연구과제명 공동연구지원과제지원과제(모델업데이트 기술을 이용한 다목적 하이브리드 실험 방법 개발)

기 여 율 1/1

과제수행기관명 계명대학교 산학협력단

연구기간 2021.04.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위한 수직접합장치에 있어서,

제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 매립되는 제1 및 제2 볼트;

상기 제1 및 제2 볼트 각각이 삽입되는 하나 이상의 수용홀을 포함하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 결합되는 제1 및 제2 플레이트; 및

상호 마주하는 상기 제1 및 제2 플레이트 각각의 측면에 결합되어 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 연결하는 댐퍼;

를 포함하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 댐퍼는,

C형태로 만곡되어 상기 제1 플레이트에 결합되는 제1 강재;

상기 제1 강재에 대칭으로 만곡되어 상기 제2 플레이트에 결합되고, 일부분이 상기 제1 강재와 접촉하는 제2 강재; 및

상기 제1 및 제2 강재의 접촉 부위에 형성된 제1 체결홀을 통해 상기 제1 및 제2 강재를 결합하는 댐퍼결합볼트;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 강재 각각은,

상기 제1 및 제2 플레이트에 접하도록 양단부가 절곡되어 형성되고,

절곡된 상기 양단부 각각을 관통하는 제2 체결홀을 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 댐퍼는,

상기 제2 체결홀을 통해 상기 제1 및 제2 강재 각각을 상기 제1 및 제2 플레이트의 측면에 결합하는 제1 및 제2 플레이트결합볼트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 플레이트는,

원형, 타원형, 다각형 중 어느 하나의 형상으로 형성되고,

상기 제1 및 제2 볼트가 관통하도록 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체의 평면과 나란하게 배치되는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수직접합장치는,

상기 제1 및 제2 볼트와 체결되어 상기 제1 및 제2 플레이트를 고정시키는 제1 및 제2 너트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치.

청구항 7

프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위한 수직접합장치에 있어서,

제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체에 매립되는 복수의 제1 및 제2 볼트;

상기 복수의 제1 및 제2 볼트가 삽입되는 수용홀을 포함하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체에 결합되는 제1 및 제2 플레이트; 및

상기 제1 및 제2 볼트에 결합되어 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 연결하는 댐퍼;

를 포함하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 댐퍼는,

C형태로 만곡되어 상기 제1 볼트에 결합되는 제1 강재;

상기 제1 강재에 대칭으로 만곡되어 상기 제2 볼트에 결합되고, 일부분이 상기 제1 강재와 중첩하여 배치되는 제2 강재; 및

상기 제1 및 제2 강재의 중첩 부위에 형성된 제1 체결홀을 통해 상기 제1 및 제2 강재를 결합하는 댐퍼결합볼트;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 강재 각각은,

양단부 각각을 관통하여 상기 제1 및 제2 볼트가 삽입되는 제2 체결홀을 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 수직접합장치는,

상기 복수의 제1 및 제2 볼트 각각에 체결되어 상기 제1 및 제2 플레이트와, 상기 댐퍼를 고정시키는 제1 및 제2 너트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치.

청구항 11

내부에 복수의 철근이 배근된 제1 거푸집 및 제2 거푸집을 준비하는 단계;

상기 제1 거푸집 및 상기 제2 거푸집 각각의 내부에 복수의 제1 및 제2 볼트를 배치하는 단계;

상기 제1 거푸집 및 상기 제2 거푸집에 콘크리트를 타설하여 상기 제1 및 제2 볼트가 매립된 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 형성하는 단계;

상기 제1 및 제2 볼트 각각에 제1 및 제2 플레이트를 삽입하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체와 상기 제1 및 제2 플레이트를 결합하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 플레이트 각각에 댐퍼를 결합하는 단계;

를 포함하는, 수직접합장치 시공방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체와 상기 제1 및 제2 플레이트를 결합하는 단계에서는,

상기 제1 및 제2 플레이트 각각의 수용홀에 상기 제1 및 제2 볼트를 삽입하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 볼트 각각에 제1 및 제2 너트를 체결하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 시공방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 및 제2 플레이트 각각에 댐퍼를 결합하는 단계에서는,

C형태로 만곡된 제1 및 제2 강재를 상호 대칭으로 배치하고, 상호 대칭으로 배치된 상기 제1 및 제2 강재 각각의 일부분을 맞닿게하는 단계;

맞닿은 상기 제1 및 제2 강재의 일부분을 제1축으로 관통하는 제1 체결홀에 댐퍼결합볼트를 삽입하여 상기 제1 및 제2 강재를 결합하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 강재 각각의 양단부를 플레이트결합볼트로 상기 제1 및 제2 플레이트에 결합하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 시공방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 및 제2 플레이트 각각에 댐퍼를 결합하는 단계에서는,

C형태로 만곡된 제1 및 제2 강재를 상호 대칭으로 배치하고, 상기 제1 및 제2 강재의 일부분을 중첩시키는 단계;

중첩된 상기 제1 및 제2 강재의 일부분을 제2측으로 관통하는 제2 체결홀에 댐퍼결합볼트를 삽입하여 상기 제1 및 제2 강재를 결합하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 강재 각각의 양단부를 상기 제1 및 제2 볼트에 체결하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 시공방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 수직접합장치 시공방법은,

횡하중이 발생하여 상기 댐퍼에 손상이 발생한 경우, 상기 제1 및 제2 너트를 해제한 후 상기 댐퍼를 교체하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 에너지 소산형 C 형 댐퍼를 이용한 수직접합구조 및 이를 이용한 시공방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 지진과 같은 외부 하중의 진동 에너지를 흡수 및 감쇠시키고 접합장치로 응력을 집중시켜 PC 벽체의 손상을 방지할 수 있는 에너지 소산형 C 형 댐퍼가 적용된 수직접합구조 및 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근에는 공기단축으로 인한 공사비 절감과 균일한 품질 확보를 위하여 많은 현장에서 프리캐스트 콘크리트 (Precast Concrete: 이하, PC) 공법을 활용하고 있다. 특히, PC 공법을 활용한 구조물의 경우 PC 부재 간 접합부의 시공 완성도에 따라 구조적 성능이 좌우된다.

[0004] 이러한 PC 공법에서의 가장 큰 문제점은 접합부의 불량으로 인한 균열 및 내구성 저하 등이 있으며 이로 인한 추가적인 보수·비용이 발생할 수 있다. 특히, 국내의 아파트는 벽식구조로 부재의 크기가 크고 벽체 간 수직접합부 범위가 넓어 접합부의 결함이 발생하면 복구비용이 막대하게 발생하고 나아가 인명피해로 확대될 수 있다.

[0005] PC 공법에서 접합부에 관한 연구는 과거부터 많이 진행되었지만, 보-기둥 접합부와 관련된 기술이 대다수를 차지하고 있다. 일부에서는 PC 벽체에 대한 접합부의 문제점을 해결하고자 연구를 수행하였으며, 그 결과 PC 벽체에 대한 수직접합부에서는 폐쇄형 및 루프근을 이용한 습식공법과 철근, 강판과 같은 철물을 이용한 건식공법이 개발되어 현장에서 적용되고 있다. 특히, 국내 PC 벽체의 수직접합부는 현장타설 모르타르로 접합하는 폐쇄형 및 루프근을 이용한 습식공법이 많은 현장에서 적용되고 있다.

[0006] 대표적인 습식공법은 최소 철근과 모르타르를 활용한 접합구조를 가지며, 이는 모르타르 양생으로 인한 공사기간 증가와 더불어 현장에서 작업됨에 따라 균일한 품질을 확보하기가 어렵다. 또한, 수직접합된 PC벽체의 중형비가 감소되어 강도 및 강성은 증가하지만 연성 및 에너지 소산 능력이 저하되어 지진 발생 시 취성적인 파괴를 유도하여 피해 범위를 증가시킨다.

[0007] 또한, 건식공법은 모르타르 등을 사용하지 않고 PC 벽체에 천공 및 용접을 통하여 접합하는 공법이다. 이러한 공법은 일부 개발되었지만 현장에서 충분한 작업공간이 확보되어야 하며, 복잡한 시공과정을 통해 작업자의 역량을 요구하여 많이 적용되지 않고 있다.

[0008] 따라서, 생산 및 보수를 포함한 시공과정에서 발생할 수 있는 문제를 개선하고 에너지 소산 및 연성 능력을 향

상시킬 수 있는 수직접합부에 대한 기술 개발이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록 특허 제10-0476536호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 외부 하중에 대한 응력을 C형 댐퍼로 유도하여 PC 벽체에서 발생할 수 있는 손상을 제어하고, 전체 부재의 에너지 소산 및 연성 능력을 증대시켜 내진 성능을 확보할 수 있는 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 및 이를 이용한 시공방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 PC 벽체에 발생하는 외부 하중이 집중되도록 유도하여 PC 벽체보다 먼저 항복이 발생하도록 설계됨으로써 손상된 부재만 교체하여 신속하게 보수할 수 있는 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 및 이를 이용한 시공방법을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에서는, 프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위한 수직접합장치에 있어서, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 매립되는 제1 및 제2 볼트; 상기 제1 및 제2 볼트 각각이 삽입되는 하나 이상의 수용홀을 포함하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 결합되는 제1 및 제2 플레이트; 및 상호 마주하는 상기 제1 및 제2 플레이트 각각의 측면에 결합되어 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 연결하는 댐퍼를 포함하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치를 제공한다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 댐퍼는, C형태로 만곡되어 상기 제1 플레이트에 결합되는 제1 강재; 상기 제1 강재에 대칭으로 만곡되어 상기 제2 플레이트에 결합되고, 일부분이 상기 제1 강재와 접촉하는 제2 강재; 및 상기 제1 및 제2 강재의 접촉 부위에 형성된 제1 체결홀을 통해 상기 제1 및 제2 강재를 결합하는 댐퍼결합볼트를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 강재 각각은, 상기 제1 및 제2 플레이트에 접하도록 양단부가 절곡되어 형성되고, 절곡된 상기 양단부 각각을 관통하는 제2 체결홀을 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 댐퍼는, 상기 제2 체결홀을 통해 상기 제1 및 제2 강재 각각을 상기 제1 및 제2 플레이트의 측면에 결합하는 제1 및 제2 플레이트결합볼트를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 플레이트는, 원형, 타원형, 다각형 중 어느 하나의 형상으로 형성되고, 상기 제1 및 제2 볼트가 관통하도록 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체의 평면과 나란하게 배치될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 수직접합장치는, 상기 제1 및 제2 볼트와 체결되어 상기 제1 및 제2 플레이트를 고정시키는 제1 및 제2 너트를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 실시예에서는, 프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위한 수직접합장치에 있어서, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체에 매립되는 복수의 제1 및 제2 볼트; 상기 복수의 제1 및 제2 볼트가 삽입되는 수용홀을 포함하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘

크리트 벽체에 결합되는 제1 및 제2 플레이트; 및 상기 제1 및 제2 볼트에 결합되어 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 연결하는 댐퍼를 포함하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치를 제공한다.

- [0022] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 댐퍼는, C형태로 만곡되어 상기 제1 볼트에 결합되는 제1 강재; 상기 제1 강재에 대칭으로 만곡되어 상기 제2 볼트에 결합되고, 일부분이 상기 제1 강재와 중첩하여 배치되는 제2 강재; 및 상기 제1 및 제2 강재의 중첩 부위에 형성된 제1 체결홀을 통해 상기 제1 및 제2 강재를 결합하는 댐퍼결합볼트를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 강재 각각은, 양단부 각각을 관통하여 상기 제1 및 제2 볼트가 삽입되는 제2 체결홀을 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 수직접합장치는, 상기 복수의 제1 및 제2 볼트 각각에 체결되어 상기 제1 및 제2 플레이트와, 상기 댐퍼를 고정시키는 제1 및 제2 너트를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 또 다른 실시예에서는, 내부에 복수의 철근이 배근된 제1 거푸집 및 제2 거푸집을 준비하는 단계; 상기 제1 거푸집 및 상기 제2 거푸집 각각의 내부에 복수의 제1 및 제2 볼트를 배치하는 단계; 상기 제1 거푸집 및 상기 제2 거푸집에 콘크리트를 타설하여 상기 제1 및 제2 볼트가 매립된 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 형성하는 단계; 상기 제1 및 제2 볼트 각각에 제1 및 제2 플레이트를 삽입하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체와 상기 제1 및 제2 플레이트를 결합하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 플레이트 각각에 댐퍼를 결합하는 단계를 포함하는, 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 시공방법을 제공한다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체와 상기 제1 및 제2 플레이트를 결합하는 단계에서는, 상기 제1 및 제2 플레이트 각각의 수용홀에 상기 제1 및 제2 볼트를 삽입하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 볼트 각각에 제1 및 제2 너트를 체결하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 플레이트 각각에 댐퍼를 결합하는 단계에서는, C형태로 만곡된 제1 및 제2 강재를 상호 대칭으로 배치하고, 상호 대칭으로 배치된 상기 제1 및 제2 강재 각각의 일부분을 맞닿게 하는 단계; 맞닿은 상기 제1 및 제2 강재의 일부분을 제1축으로 관통하는 제1 체결홀에 상기 댐퍼결합볼트를 삽입하여 상기 제1 및 제2 강재를 결합하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 강재 각각의 양단부를 플레이트결합볼트로 상기 제1 및 제2 플레이트에 결합하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 플레이트 각각에 댐퍼를 결합하는 단계에서는, C형태로 만곡된 제1 및 제2 강재를 상호 대칭으로 배치하고, 상기 제1 및 제2 강재의 일부분을 중첩시키는 단계; 중첩된 상기 제1 및 제2 강재의 일부분을 제2축으로 관통하는 제2 체결홀에 상기 댐퍼결합볼트를 삽입하여 상기 제1 및 제2 강재를 결합하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 강재 각각의 양단부를 상기 제1 및 제2 볼트에 체결하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 수직접합장치 시공방법은, 횡하중이 발생하여 상기 댐퍼에 손상이 발생한 경우, 상기 제1 및 제2 너트를 해제한 후 상기 댐퍼를 교체하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 외부 하중에 대한 응력을 유도하여 PC 벽체에서 발생할 수 있는 손상을 제어하고, 전체 부재의 에너지 소산 및 연성 능력을 증대시켜 내진 성능을 확보할 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, PC 벽체에 발생하는 외부 하중이 집중되도록 유도하여 PC 벽체보다 먼저 항복이 발생하도록 설계됨으로써 손상된 부재만 교체하여 신속하게 보수할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 접합체의 구성을 나타내는 도면이다.
 도 2는 도 1에 도시된 수직접합장치의 구성을 상세히 나타내는 도면이다.
 도 3은 도 2에 도시된 수직접합장치를 우측에서 바라본 측면 구조를 나타내는 도면이다.
 도 4는 도 2에 도시된 플레이트 및 댐퍼를 상세하게 나타내는 도면이다.
 도 5는 도 2에 도시된 댐퍼의 조립 방법을 상세하게 나타내는 도면이다.
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수직접합장치의 구성을 나타내는 도면이다.
 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 시공방법을 나타내는 순서도이다.
 도 8은 제1 및 제2 거푸집의 내부에 제1 및 제2 볼트를 배치한 상태를 나타내는 도면이다.
 도 9는 제1 및 제2 볼트가 매립된 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 나타내는 도면이다.
 도 10 내지 도 12는 제1 및 제2 플레이트에 댐퍼를 결합하는 과정을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0037] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0038] 본 명세서에서 사용한 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 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 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.
- [0040] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 접합체의 구성을 나타내는 도면이다. 도 2는 도 1에 도시된 수직접합장치의 구성을 상세히 나타내는 도면이다. 도 3은 도 2에 도시된 수직접합장치를 우측에서 바라본 측면 구조를 나타내는 도면이다. 도 4는 도 2에 도시된 플레이트 및 댐퍼를 상세하게 나타내는 도면이다. 도 5는 도 2에 도시된 댐퍼의 조립 방법을 상세하게 나타내는 도면이다.
- [0042] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 접합체(1)는 설정된 간격만큼 이격되어 배치되는 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20), 및 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)를 접합시키는 수직접합장치(100)를 포함할 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 상기 제1 프리캐스트 콘크리트 벽체(10) 및 상기 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(20) 각각은 공기 단축으로 인한 공사비 절감과 균일한 품질 확보를 위하여 많은 건설 현장 및/또는 건축 현장에서 활용되는 벽체로 형성될 수 있다. 이러한 상기 제1 프리캐스트 콘크리트 벽체(10) 및 상기 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(20) 각각은 접합에 따른 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위해서 건축구조기준에서 제시하는 내진등급별 허용층간변위 (특등급: 0.010h, 1등급: 0.015h, 2등급: 0.02h) 및 댐퍼(148)의 거동범위와 실제 PC 벽체 시공 시 최대 이격거리를 고려하여 설정된 간격만큼만 이격하여 배치될 수 있다.
- [0044] 또한, 상기 프리캐스트 콘크리트 접합체(1)는 구조물의 규모 및 외력의 크기에 따라 상기 댐퍼(148)의 수량을 조절하여 설치할 수 있다.

- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 수직접합장치(100)는 프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20) 각각에 매립되는 제1 및 제2 볼트(130,140), 상기 제1 및 제2 볼트(130,140) 각각이 삽입되는 하나 이상의 수용홀(112,122)을 포함하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20) 각각에 결합되는 제1 및 제2 플레이트(110,120), 상호 마주하는 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120) 각각의 측면에 결합되어 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)를 연결하는 댐퍼(148), 및 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)와 체결되어 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120)를 고정시키는 제1 및 제2 너트(132,142)를 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 제1 및 제2 볼트(130,140) 각각은 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)와 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120)를 단단하게 결합시키도록 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)의 두께 이상으로 설정된 길이(L)와, 상기 댐퍼(148)의 응력 유도를 위해 설정된 직경으로 형성될 수 있다.
- [0047] 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120) 각각은 원형, 타원형, 다각형 중 어느 하나의 형상으로 형성되되, 바람직하게는 사각형으로 형성될 수 있다. 이러한, 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120) 각각은 설정된 위치에 형성되어 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)가 삽입되는 하나 이상의 수용홀(112,122)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120) 각각은 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)가 삽입되도록 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)의 평면과 나란하게 배치되어 결합될 수 있다.
- [0048] 또한, 제1 및 제2 플레이트(110,120) 각각은 도 3에 도시된 바와 같이 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)의 전면 및 후면에 대칭으로 배치될 수 있다.
- [0049] 상기 댐퍼(148)는 도 4를 참조하면, C형태로 만곡되어 상기 제1 플레이트(110)에 결합되는 제1 강재(150), 상기 제1 강재(150)에 대칭으로 만곡되어 상기 제2 플레이트(120)에 결합되고, 일부분이 상기 제1 강재(150)와 접촉하는 제2 강재(160) 및 상기 제1 및 제2 강재(150,160)의 접촉 부위에 형성된 제1 체결홀(154,164)을 통해 상기 제1 및 제2 강재(150,160)를 결합하는 댐퍼결합볼트(170)를 포함할 수 있다.
- [0050] 여기서, 상기 제1 및 제2 강재(150,160) 각각은 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120)에 접하도록 양단부가 절곡되어 형성되고, 절곡된 상기 양단부 각각을 관통하는 제2 체결홀(152,162)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 댐퍼(148)는 상기 제2 체결홀(152,162)을 통해 상기 제1 및 제2 강재(150,160) 각각을 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120)의 측면에 결합하는 제1 및 제2 플레이트결합볼트(182,184)를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 이러한, 상기 댐퍼(148)는 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)가 설치되는 구조물의 규모 및 외력의 크기에 따라 수량이 조절되어 설치되고, 이는 초기에 댐퍼(148)가 손상되거나, 제 1 및 제 2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)가 손상되는 것을 방지하기 위해서이다.
- [0052] 상기 제1 및 제2 너트(132,142)는 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)에 체결되어 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120)를 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)에 결합시킬 수 있다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따른 수직접합장치(100)는 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)를 연결하는 상기 댐퍼(148)가 상기 제1 및 제2 강재(150,160)의 결합 부위로 갈수록 폭 또는 단면이 감소하는 구조이기 때문에 외부 하중이 집중되도록 유도하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)보다 먼저 항복이 발생하도록 설계되었으며, 지진과 같은 횡하중을 상기 제1 및 제2 강재(150,160)의 결합 부위에 집중시켜 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)보다 먼저 손상을 유도하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)의 손상을 제어할 수 있다.
- [0055] 이하에서는, 도 6을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 수직접합장치를 설명한다. 여기서는, 설명의 편의상 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명한 프리캐스트 콘크리트 접합체 및 수직접합장치를 관련지어 세부적인 특징을 설명하되, 중복된 설명은 생략한다.
- [0056] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 수직접합장치(100)는 프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위하여, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)에 매립되는 복수의 제1 및 제2 볼트(130,140), 상기 복수의 제1 및 제2 볼트(130,140)가 삽입되는 수용홀을 포함하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)에 결합되는 제1 및 제2 플레이트(110,120), 및 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)에 결합되어 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)를 연결하는 댐퍼(148)를 포함할 수 있다.

- [0057] 여기서, 상기 댐퍼(148)는 C형태로 만곡되어 상기 제1 볼트(130)에 결합되는 제1 강재(150), 상기 제1 강재(150)에 대칭으로 만곡되어 상기 제2 볼트(140)에 결합되고, 일부분이 상기 제1 강재(150)와 중첩하여 배치되는 제2 강재(160), 상기 제1 및 제2 강재(150,160)의 중첩 부위에 형성된 제1 체결홀(154,164)을 통해 상기 제1 및 제2 강재(150,160)를 결합하는 댐퍼결합볼트(170), 및 상기 복수의 제1 및 제2 볼트(130,140) 각각에 체결되어 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120)와, 상기 댐퍼(148)를 고정시키는 제1 및 제2 너트(132,142)를 포함할 수 있다.
- [0058] 이때, 상기 제1 및 제2 강재(150,160) 각각은 양단부 각각을 관통하여 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)가 삽입되는 제2 체결홀(152,162)을 포함할 수 있다.
- [0059] 본 발명의 다른 실시예에 따른 수직접합장치(100)는 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)를 이용하여 상기 댐퍼(148)를 고정시킴으로써, 상기 댐퍼(148)를 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120)에 결합하는 과정을 단순화시킬 수 있고, 결합 과정에서 사용되는 체결부재를 절감할 수 있다.
- [0061] 이하에서는, 도 7 내지 도 12를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 시공방법을 설명한다. 여기서, 설명의 편의상 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명한 프리캐스트 콘크리트 접합체 및 수직접합장치를 관련지어 세부적인 특징을 설명하되, 중복된 설명은 생략한다.
- [0062] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 시공방법을 나타내는 순서도이다. 도 8은 제1 및 제2 거푸집의 내부에 제1 및 제2 볼트를 배치한 상태를 나타내는 도면이다. 도 9는 제1 및 제2 볼트가 매립된 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 나타내는 도면이다. 도 10 내지 도 12는 제1 및 제2 플레이트에 댐퍼를 결합하는 과정을 나타내는 도면이다.
- [0063] 도 7 내지 도 12를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 소산형 C형 댐퍼를 이용한 PC 벽체의 수직접합장치 시공방법은 내부에 복수의 철근이 배근된 제1 거푸집 및 제2 거푸집을 준비하는 단계(S110), 상기 제1 거푸집 및 상기 제2 거푸집 각각의 내부에 복수의 제1 및 제2 볼트를 배치하는 단계(S120), 상기 제1 거푸집 및 상기 제2 거푸집에 콘크리트를 타설하여 상기 제1 및 제2 볼트가 매립된 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 형성하는 단계(S130), 상기 제1 및 제2 볼트 각각에 제1 및 제2 플레이트를 삽입하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체와 상기 제1 및 제2 플레이트를 결합하는 단계(S140), 및 상기 제1 및 제2 플레이트 각각에 댐퍼를 결합하는 단계(S150)를 포함할 수 있다.
- [0064] 구체적으로, 단계 S110에서는, 제1 프리캐스트 콘크리트 벽체 제작을 위한 구조로 형성된 제1 거푸집(30)의 내부에 복수의 철근(51)을 배근하고, 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 제작을 위한 구조로 형성된 제2 거푸집(40)의 내부에 복수의 철근(61)을 배근할 수 있다.
- [0065] 다음, 단계 S120에서는, 상기 제1 거푸집(30) 및 상기 제2 거푸집(40)의 내부에 복수의 제1 및 제2 볼트(130,140)를 배치할 수 있다. 여기서, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)와 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120)를 단단하게 결합시키도록 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)의 두께 이상으로 설정된 길이(L)와, 상기 댐퍼(148)의 응력 유도를 위해 설정된 직경으로 형성된 상기 제1 및 제2 볼트(130,140) 각각을 상기 제1 거푸집(30) 및 상기 제2 거푸집(40)의 내부에 배치할 수 있다.
- [0066] 다음, 단계 S130에서는, 상기 제1 거푸집(30) 및 상기 제2 거푸집(40) 각각에 콘크리트를 타설하여 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)가 매립된 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)를 형성할 수 있다.
- [0067] 다음, 단계 S140에서는, 원형, 타원형, 다각형 중 어느 하나의 형상으로 형성되되 바람직하게는 사각형으로 형성된 제1 및 제2 플레이트(110,120) 각각을 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)에 삽입하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)와 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120)를 결합할 수 있다.
- [0068] 여기서, 단계 S140은 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120) 각각의 수용홀(112,122)에 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)를 삽입하는 단계, 및 상기 제1 및 제2 볼트(130,140) 각각에 제1 및 제2 너트(132,142)를 체결하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0069] 다음, 단계 S150에서는, 일 실시예로, C형태로 만곡된 제1 및 제2 강재(150,160)를 상호 대칭으로 배치하고, 상호 대칭으로 배치된 상기 제1 및 제2 강재(150,160) 각각의 일부분을 맞닿게하는 단계, 맞닿은 상기 제1 및 제2 강재(150,160)의 일부분을 제1측으로 관통하는 제1 체결홀(154,164)에 상기 댐퍼결합볼트(170)를 삽입하여 상기 제1 및 제2 강재(150,160)를 결합하는 단계, 및 상기 제1 및 제2 강재(150,160) 각각의 양단부를 제1 및 제2 플

레이트결합볼트(182,184)로 상기 제1 및 제2 플레이트(110,120)에 결합하는 단계를 포함할 수 있다.

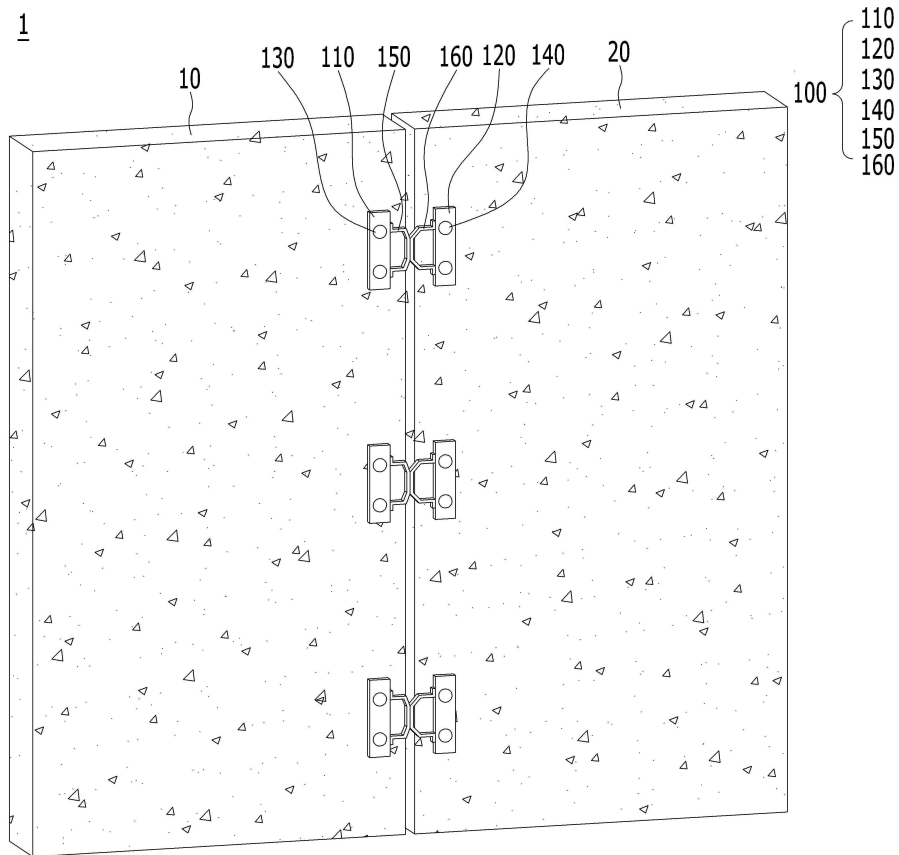
- [0070] 또는, 단계 S150에서는, 다른 실시예로, C형태로 만곡된 제1 및 제2 강재(150,160)를 상호 대칭으로 배치하고, 상기 제1 및 제2 강재의 일부분을 중첩시키는 단계, 중첩된 상기 제1 및 제2 강재(150,160)의 일부분을 제2축으로 관통하는 제2 체결홀(152,162)에 상기 댐퍼결합볼트(170)를 삽입하여 상기 제1 및 제2 강재(150,160)를 결합하는 단계, 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)로부터 상기 제1 및 제2 너트(132,142)를 해제하고, 상기 제1 및 제2 강재(150,160) 각각의 양단부를 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)에 체결하는 단계, 및 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)에 상기 제1 및 제2 너트(132,142)를 체결하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0071] 한편, 단계 S150 이후, 횡하중이 발생하여 상기 댐퍼(148)에 손상이 발생한 경우, 상기 제1 및 제2 너트(132,142)를 해제한 후 상기 댐퍼를 교체하는 단계(S160)를 더 포함할 수 있다.
- [0072] 단계 S160에서는, 상기 제1 및 제2 너트(132,142)를 상기 제1 및 제2 볼트(130,140)로부터 해제한 후 손상된 상기 댐퍼(148)를 분리하고, 새로운 상기 댐퍼(148)로 교체할 수 있다.
- [0074] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 외부 하중에 대한 응력을 유도하여 PC 벽체에서 발생할 수 있는 손상을 제어하고, 전체 부재의 에너지 소산 및 연성 능력을 증대시켜 내진 성능을 확보할 수 있다.
- [0075] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, PC 벽체에 발생하는 외부 하중이 집중되도록 유도하여 PC 벽체보다 먼저 항복이 발생하도록 설계됨으로써 손상된 부재만 교체하여 신속하게 보수할 수 있다.
- [0076] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0077] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

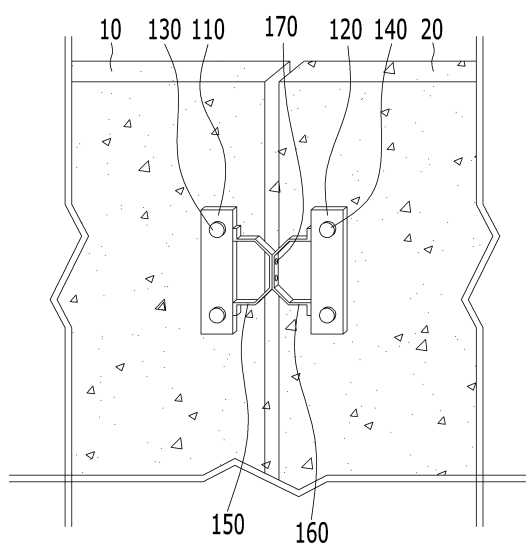
- [0079] 10: 제1 프리캐스트 콘크리트 벽체
20: 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체
30: 제1 거푸집
40: 제2 거푸집
100: 수직접합장치
110: 제1 플레이트
120: 제2 플레이트
130: 제1 볼트
140: 제2 볼트
148: 댐퍼
132: 제1 너트
142: 제2 너트

도면

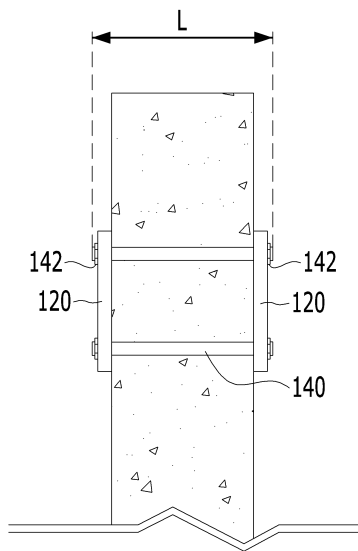
도면1



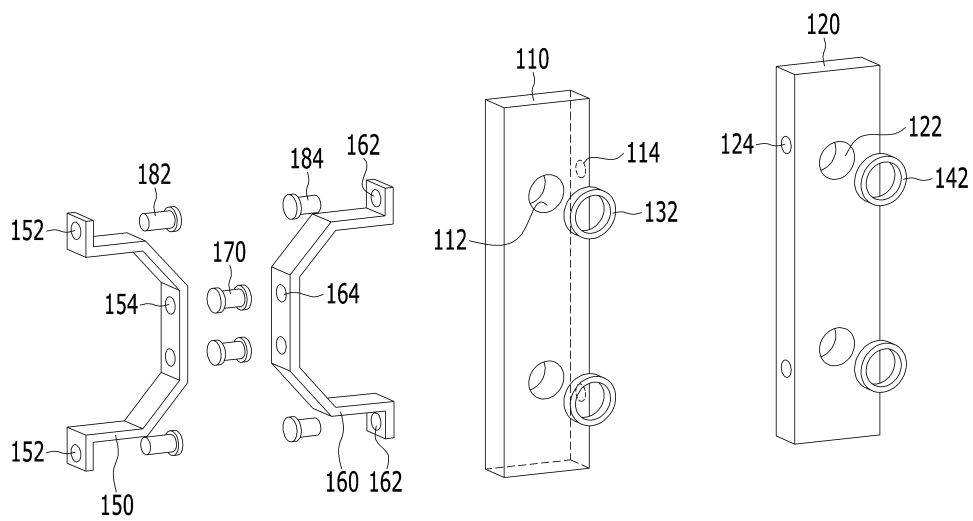
도면2



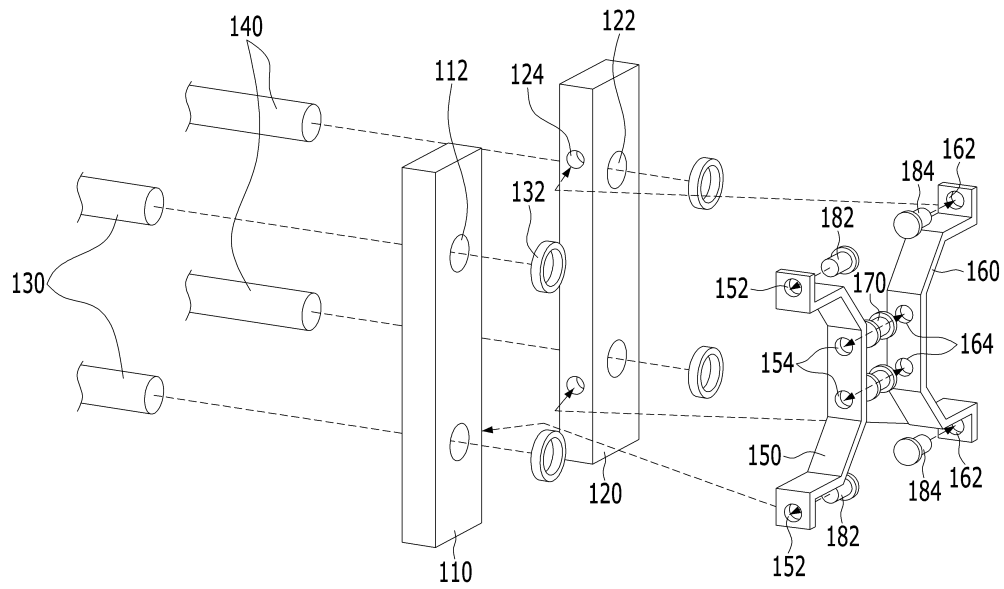
도면3



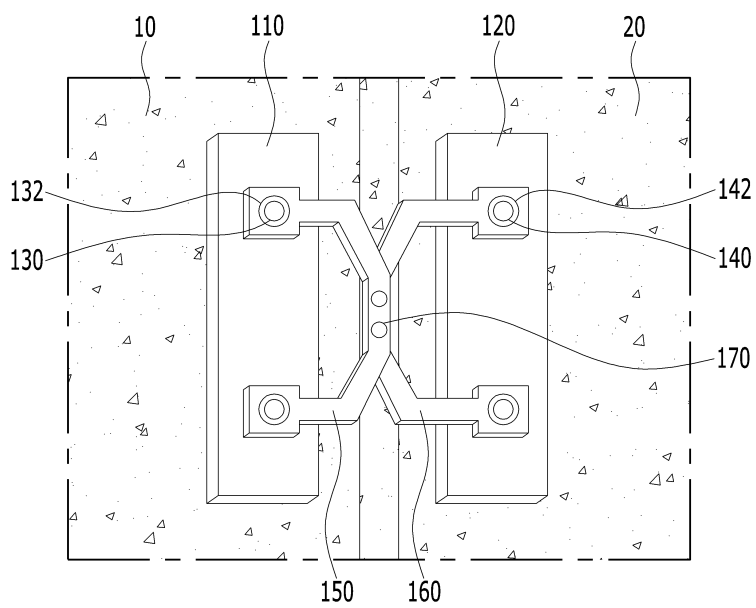
도면4



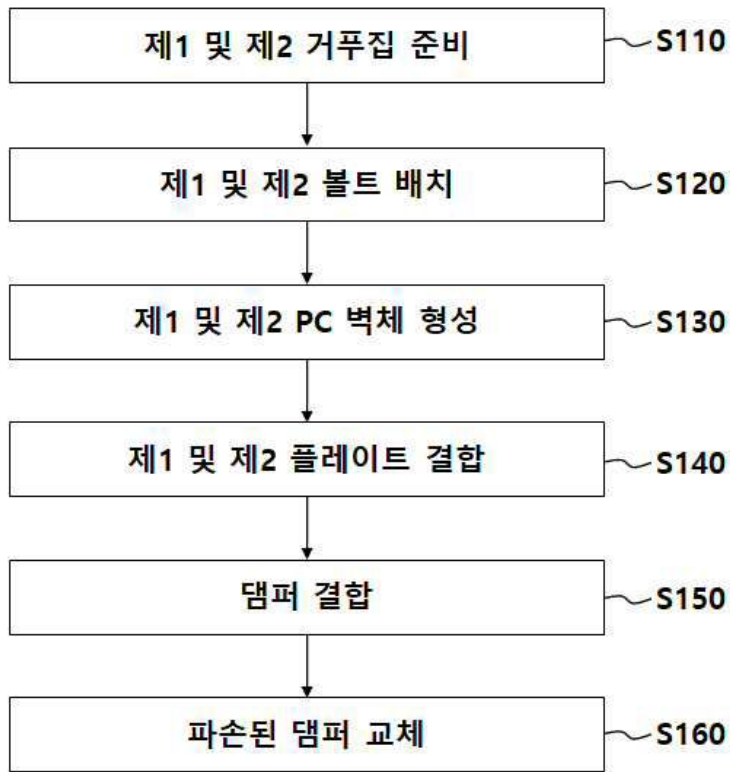
도면5



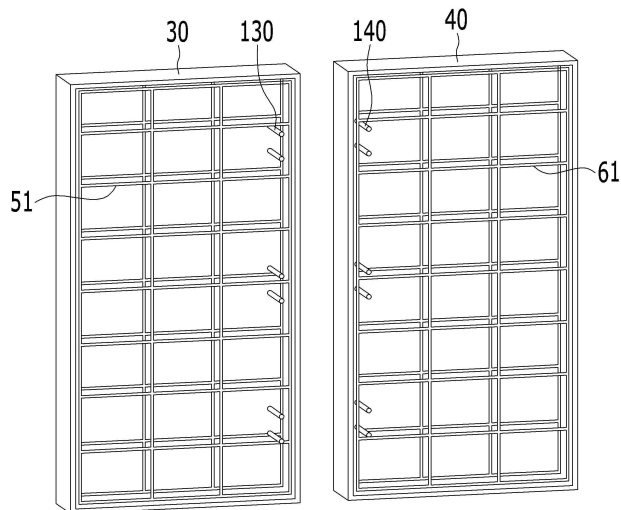
도면6



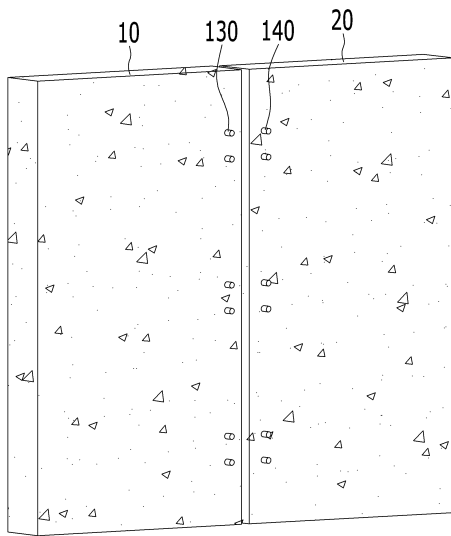
도면7



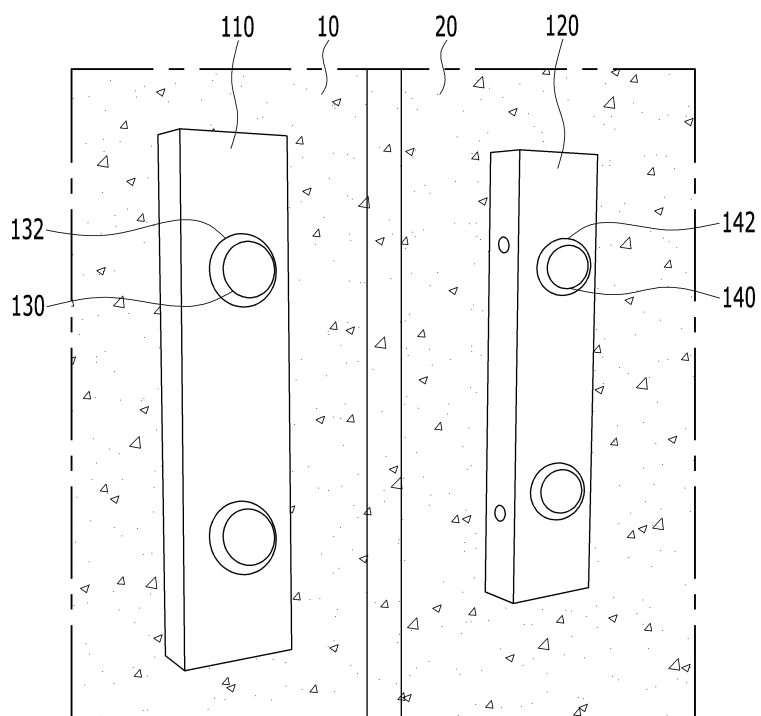
도면8



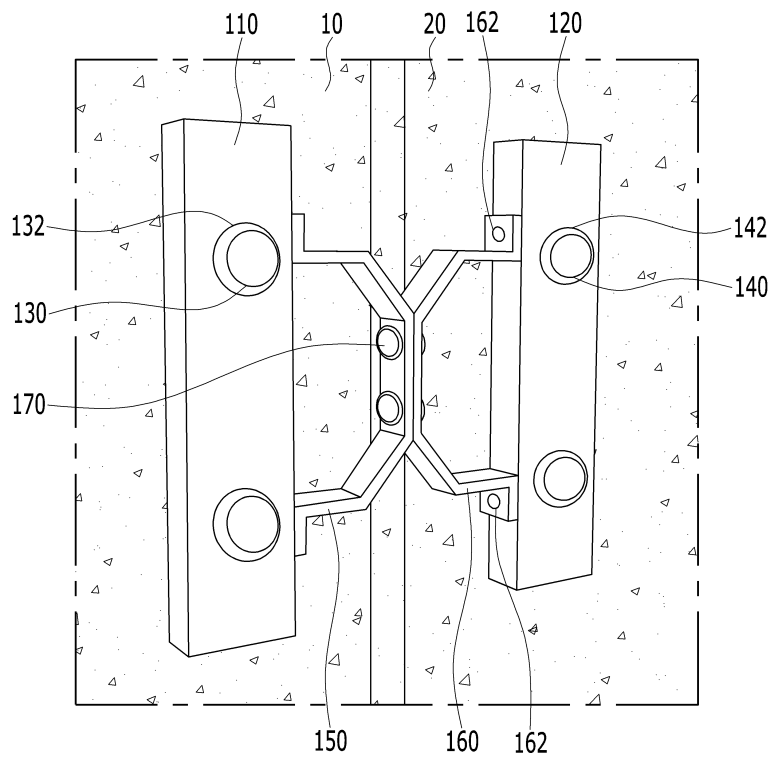
도면9



도면10



도면11



도면12

