



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0047788
(43) 공개일자 2023년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04H 9/02 (2006.01) E04G 23/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04H 9/021 (2022.08)
E04G 23/0218 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0131064
(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
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인지담

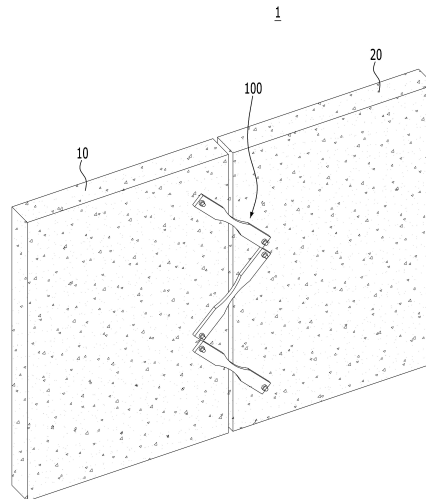
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 및 이를 이용한 시공방법

(57) 요약

본 발명은 PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 및 이를 이용한 시공방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에서는, 본 발명의 일 실시예에서는, 프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위한 도그본 수직접합구조에 있어서, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각의 내부에 매립되고, 평면을 관통하는 하나 이상의 홀이 형성된 제1 및 제2 플레이트; 상기 제1 및 제2 플레이트 각각의 홀에 삽입되어 상기 제1 및 제2 플레이트에 체결되는 제1 및 제2 볼트; 및 설정된 길이와 폭을 갖는 바 형태로 형성되고, 길이 방향을 기준으로 양단 부위가 상기 제1 및 제2 볼트에 거치되는 연결바를 포함하는, 도그본 수직접합구조를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

문교영

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095

하중훈

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615012215

과제번호 161540

부처명 국토교통부

과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술사업화지원(R&D)

연구과제명 고층아파트 PC화와 골조공기 30% 단축을 위한 벽체기술 실증연구 - 자립과 확장이

가능한 3차원 프리캐스트 벽체의 생산 및 시공기술

기 여 율 1/1

과제수행기관명 계명대학교산학협력단

연구기간 2021.04.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위한 도그본 수직접합구조에 있어서,
제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각의 내부에 매립되고, 평면을 관통하는 하나 이상의 홀이 형성된 제1 및 제2 플레이트;
상기 제1 및 제2 플레이트 각각의 홀에 삽입되어 상기 제1 및 제2 플레이트에 체결되는 제1 및 제2 볼트; 및
설정된 길이와 폭을 갖는 바 형태로 형성되고, 길이 방향을 기준으로 양단 부위가 상기 제1 및 제2 볼트에 거치되는 연결바;
를 포함하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 연결바는,
길이 방향을 기준으로 상기 양단 부위에서 중앙 부위로 갈수록 폭 또는 단면이 감소하는 도그본 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 연결바는,
상기 양단 부위에 상기 제1 및 제2 볼트가 삽입되는 제1 및 제2 홀을 포함하고,
상기 제1 및 제2 볼트의 직경에 따라 상기 양단 부위의 길이 및 폭, 상기 중앙 부위의 폭, 두께가 설정되는 것을 특징으로 하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 연결바는,
상기 중앙 부위의 폭은 상기 양단 부위의 폭 대비 절반 이상으로 설정될 것을 특징으로 하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조.

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 것

을 특징으로 하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 도그본 수직접합구조는,

상기 연결바의 외측에서 상기 제1 및 제2 볼트와 체결되어 상기 연결바를 고정시키는 제1 및 제2 너트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조.

청구항 7

설정된 간격만큼 이격되어 배치되는 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체; 및

제1항 내지 제6항 중 어느 하나의 항에 따른 복수의 도그본 수직접합구조;

를 포함하되,

상기 복수의 도그본 수직접합구조는,

상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체에 지그재그 형태로 설치되는 것을 특징으로 하는, 프리캐스트 콘크리트 접합체.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 및 제2 플레이트는,

상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 복수개가 지그재그 형태로 서로 다른 높이에 배치되는 것을 특징으로 하는, 프리캐스트 콘크리트 접합체.

청구항 9

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

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

상기 제1 및 제2 플레이트 각각에 제1 및 제2 볼트를 체결하는 단계;

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

상기 제1 및 제2 볼트에 연결바를 거치하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 볼트에 제1 및 제2 너트를 체결하여 상기 연결바를 고정시키는 단계;

를 포함하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 시공방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 플레이트를 배치하는 단계에서는,

상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 복수개를 지그재그 형태로 서로 다른 높이에 배치하는 것을

특징으로 하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 시공방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 및 제2 플레이트를 배치하는 단계에서는,

상기 제1 및 제2 볼트가 관통하도록 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체의 평면과 나란하게 배치하는 것을 특징으로 하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 시공방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 연결바를 거치하는 단계에서는,

상기 제1 및 제2 플레이트에 체결된 상기 제1 및 상기 제2 볼트에 복수개를 지그재그 형태로 배치하는 것을 특징으로 하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 시공방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 도그본 수직접합구조 시공방법은,

횡하중이 발생하여 상기 연결바에 손상이 발생한 경우, 상기 제1 및 제2 너트를 해제한 후 상기 연결바를 교체하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 및 이를 이용한 시공방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 지진 하중에 의한 프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상을 방지할 수 있는 도그본 수직접합구조 및 이를 이용한 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] 이러한 습식공법은 모르타르를 활용하기 때문에 양생으로 인한 공사기간이 증가할 수 있으며, 이를 적용한 PC 벽체의 중횡비를 감소시켜 강도 및 강성을 증가시키지만, 연성 및 에너지 소산 능력을 감소시켜 지진과 같은 자연재해 발생 시 취성파괴를 유도함으로써 지진 피해를 증가시킬 수 있다.
- [0007] 또한, 기존의 건식공법의 경우 현장에서 PC 벽체를 천공하여 연결철물을 통해 접합하는 것이 일반적이다. 이러한 공법들은 천공 시 PC 벽체의 손상을 야기하여 균일한 품질을 확보할 수 없으며, 시공방법이 길어짐에 따라 작업자의 능률에 영향을 많이 받음으로써 구조 안전성이 저하될 수 있다.
- [0008] 따라서, 수직접합구조가 적용된 PC 벽체의 시공 및 생산 과정에서 발생할 수 있는 품질 저하를 방지하고 에너지 소산 및 연성 능력을 향상시킬 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 유도하여 PC 벽체에서 발생할 수 있는 손상을 제어하고, 전체 부재의 에너지 소산 및 연성 능력을 증대시켜 내진 성능을 확보할 수 있는 PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 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 PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 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 도그본 수직접합구조에 있어서, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각의 내부에 매립되고, 평면을 관통하는 하나 이상의 홀이 형성된 제1 및 제2 플레이트; 상기 제1 및 제2 플레이트 각각의 홀에 삽입되어 상기 제1 및 제2 플레이트에 체결되는 제1 및 제2 볼트; 및 설정된 길이와 폭을 갖는 바 형태로 형성되고, 길이 방향을 기준으로 양단 부위가 상기 제1 및 제2 볼트에 거치되는 연결바를 포함하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조를 제공한다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 연결바는, 길이 방향을 기준으로 상기 양단 부위에서 중앙 부위로 갈수록 폭 또는 단면이 감소하는 도그본 형상으로 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 연결바는, 상기 양단 부위에 상기 제1 및 제2 볼트가 삽입되는 제1 및 제2 홀을 포함하고, 상기 제1 및 제2 볼트의 직경에 따라 상기 양단 부위의 길이 및 폭, 상기 중앙 부위의 폭, 두께가 설정될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 연결바는, 상기 중앙 부위의 폭은 상기 양단 부위의 폭 대비 절반 이상으로 설정될 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 배치

될 수 있다.

- [0020] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 도그본 수직접합구조는, 상기 연결바의 외측에서 상기 제1 및 제2 볼트와 체결되어 상기 연결바를 고정시키는 제1 및 제2 너트를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 실시예에서는, 설정된 간격만큼 이격되어 배치되는 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체; 및 상술한 복수의 도그본 수직접합구조를 포함하되, 상기 복수의 도그본 수직접합구조는, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체에 지그재그 형태로 설치되는 것을 특징으로 하는, 프리캐스트 콘크리트 접합체를 제공한다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 플레이트는, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 복수개가 지그재그 형태로 서로 다른 높이에 배치될 수 있다.
- [0023] 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 플레이트를 배치하는 단계; 상기 제1 및 제2 플레이트 각각에 제1 및 제2 볼트를 체결하는 단계; 상기 제1 거푸집 및 상기 제2 거푸집에 콘크리트를 타설하여 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 형성하는 단계; 상기 제1 및 제2 볼트에 연결바를 거치하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 볼트에 제1 및 제2 너트를 체결하여 상기 연결바를 고정시키는 단계를 포함하는, PC 벽체의 손상방지를 위한 도그본 수직접합구조 시공방법을 제공한다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 플레이트를 배치하는 단계에서는, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 복수개를 지그재그 형태로 서로 다른 높이에 배치할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 플레이트를 배치하는 단계에서는, 상기 제1 및 제2 볼트가 관통하도록 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체의 평면과 나란하게 배치할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 연결바를 거치하는 단계에서는, 상기 제1 및 제2 플레이트에 체결된 상기 제1 및 상기 제2 볼트에 복수개를 지그재그 형태로 배치할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 도그본 수직접합구조 시공방법은, 횡하중이 발생하여 상기 연결바에 손상이 발생한 경우, 상기 제1 및 제2 너트를 해제한 후 상기 연결바를 교체하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 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

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 접합체의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 도그본 수직접합구조의 구성을 상세히 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 도그본 수직접합구조를 우측에서 바라본 측면 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 연결바를 상세하게 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도그본 수직접합구조 시공방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 6은 제1 및 제2 거푸집에 배치된 제1 및 제2 플레이트를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 제1 및 제2 볼트에 연결바를 체결하는 과정을 설명하는 도면이다.

도 8은 연결바의 파손 상태를 나타내는 도면이다.

도 9는 파손된 연결바를 교체하는 과정을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0038] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 접합체의 구성을 나타내는 도면이다. 도 2는 도 1에 도시된 도그본 수직접합구조의 구성을 상세히 나타내는 도면이다. 도 3은 도 2에 도시된 도그본 수직접합구조를 우측에서 바라본 측면 구조를 나타내는 도면이다. 도 4는 도 2에 도시된 연결바를 상세하게 나타내는 도면이다.
- [0040] 도 1 내지 도 4를 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 도그본 수직접합구조(100)를 포함할 수 있다.
- [0041] 본 발명에서 사용되는 수직접합구조는 수직접합구조물 및 수직접합장치를 포괄할 수 있는 개념의 용어로 정의될 수 있다.
- [0042] 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 허용충간변위 및 시공성을 고려하여 설정된 간격만큼 이격하여 배치될 수 있다.
- [0043] 상기 도그본 수직접합구조(100)는 프리캐스트 콘크리트 벽체의 손상 방지 및 내진성능을 향상시키기 위하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20) 각각의 내부에 매립되고, 평면을 관통하는 하나 이상의 홀이 형성된 제1 및 제2 플레이트(112,114), 상기 제1 및 제2 플레이트(112,114) 각각의 홀에 삽입되어 상기 제1 및 제2 플레이트(112,114)에 체결되는 제1 및 제2 볼트(122,124), 설정된 길이와 폭을 갖는 바 형태로 형성되고, 길이 방향을 기준으로 양단 부위가 상기 제1 및 제2 볼트에 거치되는 연결바(130) 및 상기 연결바(130)의 외측에서 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)와 체결되어 상기 연결바(130)를 고정시키는 제1 및 제2 너트(142,144)를 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 제1 및 제2 플레이트(112,114) 각각은 원형, 타원형, 다각형 중 어느 하나의 형상으로 형성되되, 바람직하게는 사각형으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 플레이트(112,114) 각각은 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)가 관통하도록 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)의 평면과 나란하게 배치되어 매립될 수 있다. 이러한, 상기 제1 및 제2 플레이트(112,114) 각각은 설정된 위치에 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)가 삽입되는 하나 이상의 홀(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0045] 또한, 제1 및 제2 플레이트(112,114) 각각은 도 3에 도시된 바와 같이 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽

체(10,20)의 전면 및 후면에 대칭으로 배치될 수 있다.

- [0046] 상기 제1 및 제2 볼트(122,124) 각각은 제1 및 제2 플레이트(112,114)에 삽입 고정(체결)되고, 일부분이 전단키 역할을 수행할 수 있도록 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)의 콘크리트 타설시 매립될 수 있다. 여기서, 전단키 역할을 수행하는 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)의 일부분은 표면 확장을 이용하여 상기 제1 및 제2 플레이트(112,114) 각각에 타설되는 콘크리트의 부착력을 향상시킬 수 있다.
- [0047] 상기 연결바(130)는 도 4를 참조하면, 길이 방향을 기준으로 양단 부위에서 중앙 부위로 갈수록 폭 또는 단면이 감소하는 도그본 형상으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 연결바(130)는 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)의 직경에 따라 상기 양단 부위의 길이 및 폭, 상기 중앙 부위의 폭, 두께가 설정될 수 있다. 예를 들면, 상기 연결바(130)는 양단 길이 L의 경우 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)의 직경에 따라 지압과파가 발생하지 않는 범위 내에서 조절이 가능하며, 상기 중앙 부위의 폭(w')이 상기 양단 부위의 폭(w) 대비 절반(w'/2) 이상으로 설정되고, 두께(t)는 약 10mm 이상으로 설정될 수 있다.
- [0048] 이러한, 상기 연결바(130)는 제1 및 제2 플레이트(112,114)의 배치에 따라 지그재그 형태로 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)에 거치 및/또는 체결되는데, 이는 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)에 작용하는 횡하중의 전달력을 높이기 위해서이다.
- [0049] 상기 제1 및 제2 너트(142,144)는 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)에 체결되어 상기 연결바(130)를 고정시키고, 상기 연결바(130)의 교체시 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)로부터 해제되어 상기 연결바(130)의 분리를 도울 수 있다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 도그본 수직접합구조(100)는 상기 연결바(130)가 중앙 부위로 갈수록 폭 또는 단면이 감소하는 형상이기 때문에 외부 하중이 집중되도록 유도하여 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)보다 먼저 항복이 발생하도록 설계되었으며, 지진과 같은 횡하중을 상기 연결바(130)의 중앙 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.
- [0052] 이하에서는, 도 5 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 도그본 수직접합구조 시공방법을 설명한다. 여기서, 설명의 편의상 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한 프리캐스트 콘크리트 접합체 및 도그본 수직접합구조를 참조하여 세부적인 특징을 설명하되, 중복된 설명은 생략한다.
- [0053] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도그본 수직접합구조 시공방법을 나타내는 순서도이다. 도 6은 제1 및 제2 거푸집에 배치된 제1 및 제2 플레이트를 나타내는 도면이다. 도 7은 제1 및 제2 볼트에 연결바를 체결하는 과정을 설명하는 도면이다. 도 8은 연결바의 파손 상태를 나타내는 도면이다. 도 9는 파손된 연결바를 교체하는 과정을 나타내는 도면이다.
- [0054] 도 5 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 도그본 수직접합구조 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 플레이트를 배치하는 단계(S120), 상기 제1 및 제2 플레이트 각각에 제1 및 제2 볼트를 체결하는 단계(S130), 상기 제1 거푸집 및 상기 제2 거푸집에 콘크리트를 타설하여 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체를 형성하는 단계(S140), 상기 제1 및 제2 볼트에 연결바를 거치하는 단계(S150) 및 상기 제1 및 제2 볼트에 제1 및 제2 너트를 체결하여 상기 연결바를 고정시키는 단계(S160)를 포함할 수 있다.
- [0055] 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.
- [0056] 다음, 단계 S120에서는, 원형, 타원형, 다각형 중 어느 하나의 형상으로 형성된 제1 및 제2 플레이트(112,114) 각각을 상기 제1 거푸집(30) 및 상기 제2 거푸집(40)에 배치하되, 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)가 관통하도록 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)의 평면과 나란하게 배치하여 매립할 수 있다. 여기서, 상기 제1 및 제2 플레이트(112,114)는 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체 각각에 복수개를 지그재그 형태로 서로 다른 높이에 배치할 수 있다.
- [0057] 다음, 단계 S130에서는, 상기 제1 및 제2 플레이트(112,114) 각각의 홀에 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)를 삽

입하여 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)를 체결할 수 있다.

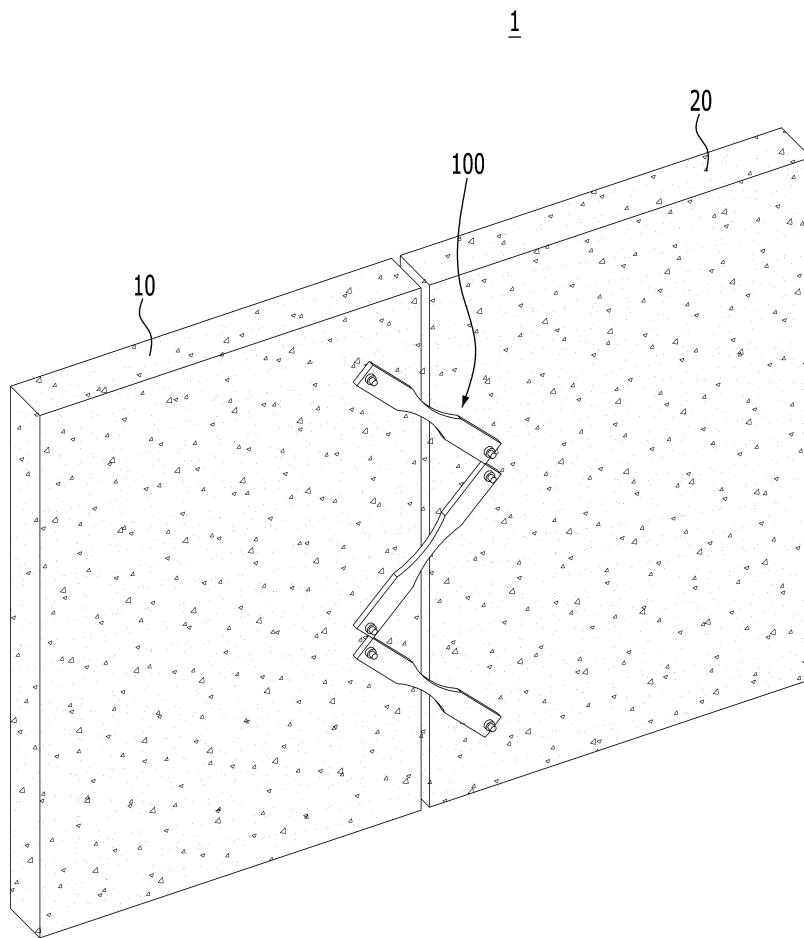
- [0058] 다음, 단계 S140에서는, 상기 제1 거푸집(30) 및 상기 제2 거푸집(40) 각각에 콘크리트를 타설하여 상기 제3 거푸집(70) 및 상기 제4 거푸집(80)에 의해 상기 제1 및 제2 내부작업공간(30,40)이 형성된 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체(10,20)를 형성할 수 있다.
- [0059] 다음, 단계 S150에서는, 상기 제1 및 제2 플레이트(112,114)에 체결된 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)에 복수개의 상기 연결바(130)를 지그재그 형태로 배치하여 거치할 수 있다.
- [0060] 다음, 단계 S160에서는, 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)에 제1 및 제2 너트(142,144)를 체결하여 상기 연결바(130)를 고정시킬 수 있다.
- [0061] 한편, 단계 S160 이후, 횡하중이 발생하여 상기 연결바에 손상이 발생한 경우, 상기 제1 및 제2 너트(142,144)를 해제한 후 상기 연결바를 교체하는 단계(S170)를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 단계 S170에서, 상기 제1 및 제2 너트(142,144)를 상기 제1 및 제2 볼트(122,124)로부터 해제한 후 손상된 상기 연결바(130)를 분리하고, 새로운 상기 연결바(130)로 교체할 수 있다.
- [0064] 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.
- [0065] 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.
- [0066] 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.
- [0067] 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

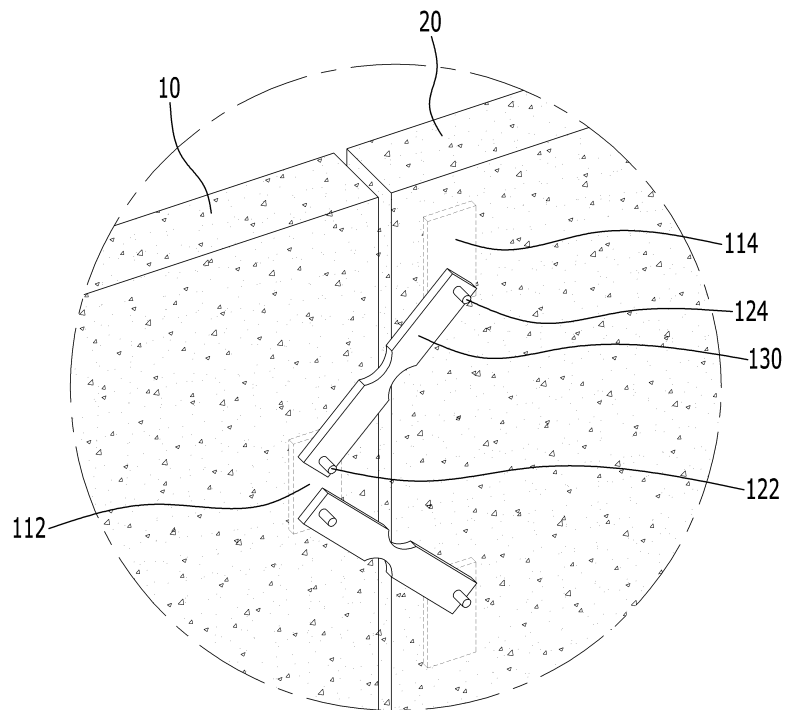
- [0069] 10: 제1 프리캐스트 콘크리트 벽체
20: 제2 프리캐스트 콘크리트 벽체
30: 제1 거푸집
40: 제2 거푸집
100: 도그본 수직접합구조
112: 제1 플레이트
114: 제2 플레이트
122: 제1 볼트
124: 제2 볼트
130: 연결바
142: 제1 너트
144: 제2 너트

도면

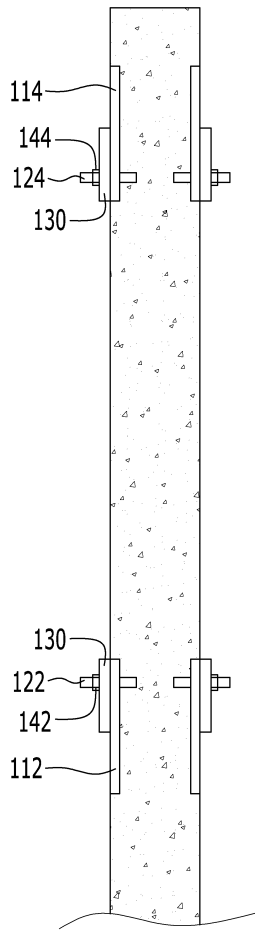
도면1



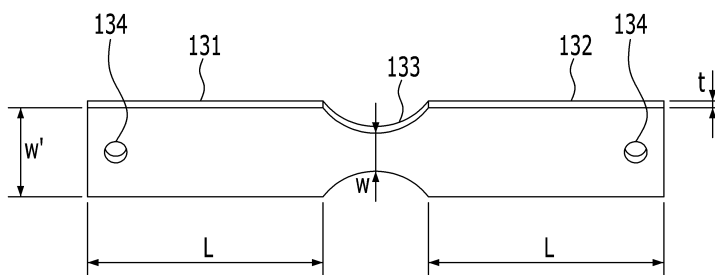
도면2



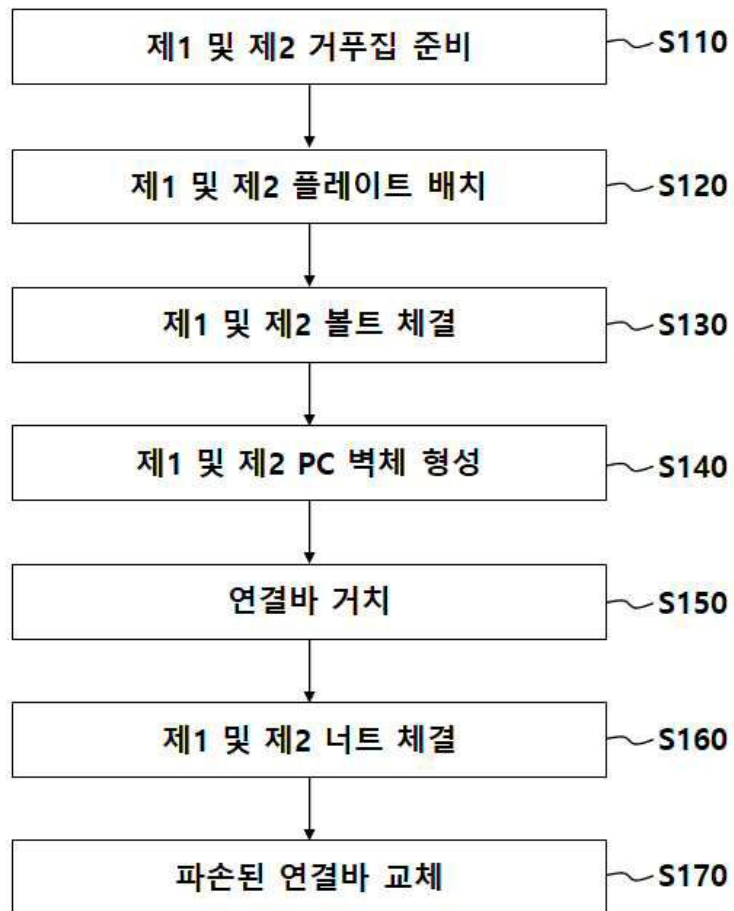
도면3



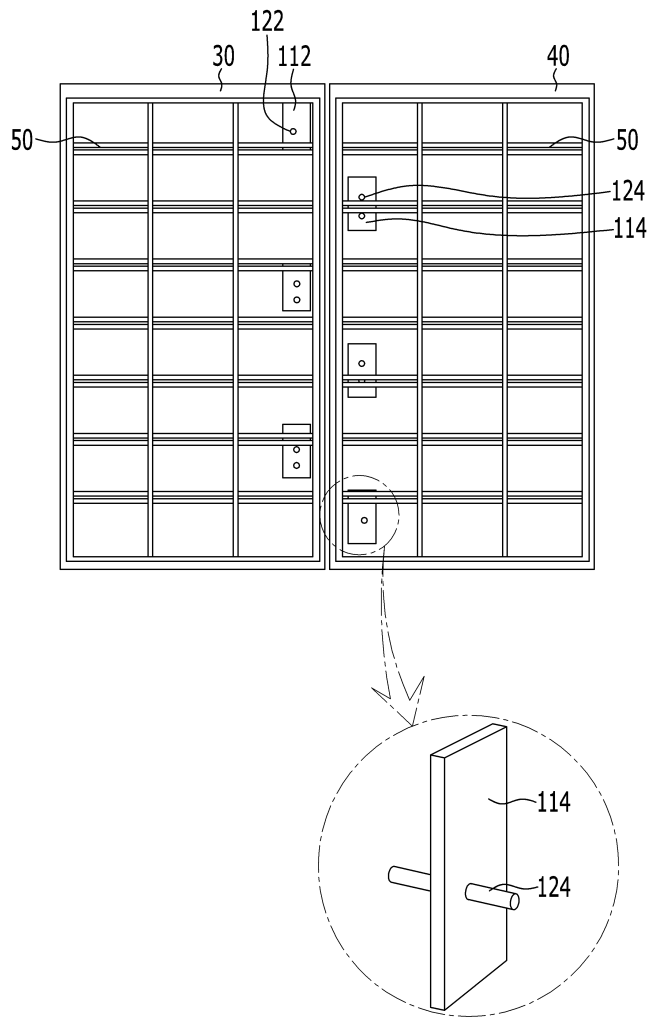
도면4



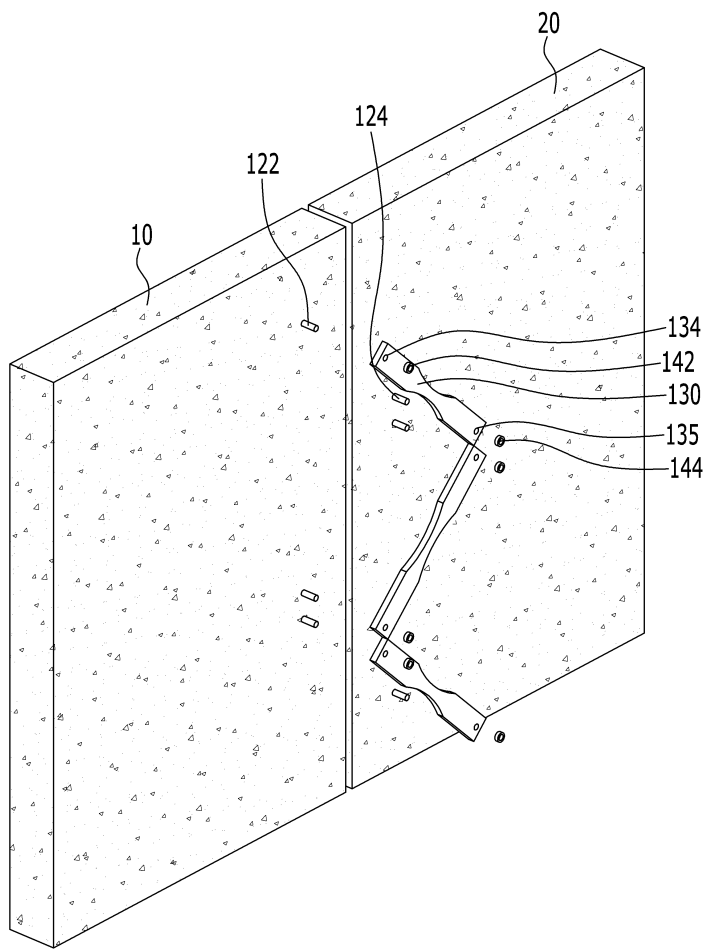
도면5



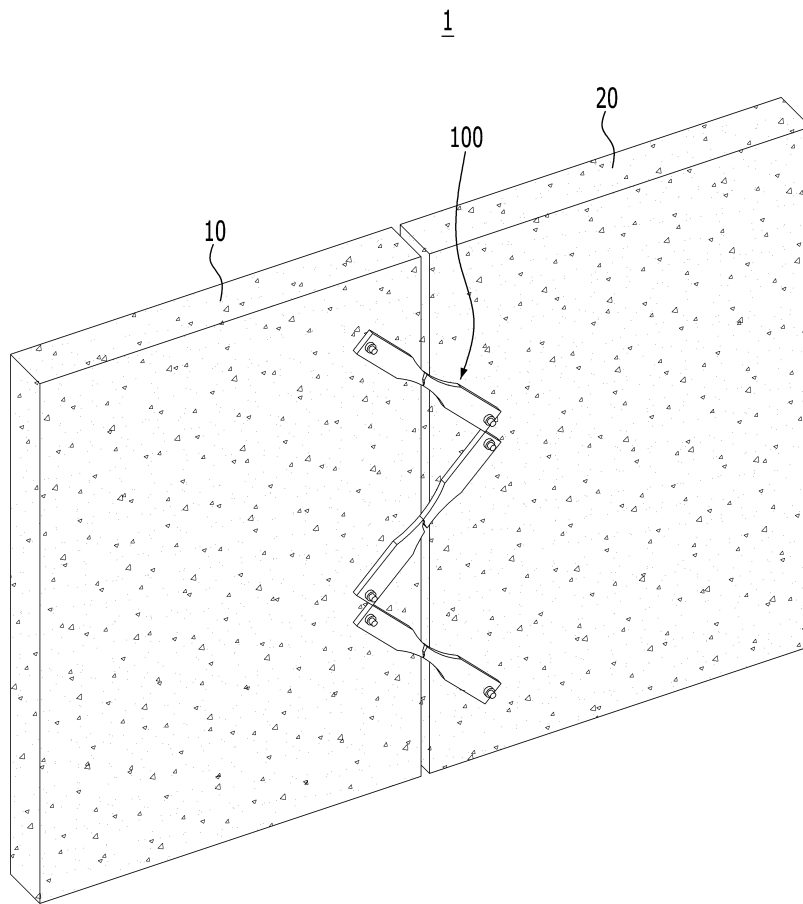
도면6



도면7



도면8



도면9

