(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월14일
(11) 등록번호 10-2312943
(24) 등록일자 2021년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04H 9/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04H 9/021 (2020.05)
E04H 9/027 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0076993
(22) 출원일자 2021년06월14일
심사청구일자 2021년06월14일
(56) 선행기술조사문헌
JP2013217118 A*
JP2019100128 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
이영학
서울특별시 강남구 삼성로 151, 1동 1509호(대치동, 선경아파트)
임지훈
대구광역시 수성구 상록로16길 60-4, 301호(범어동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

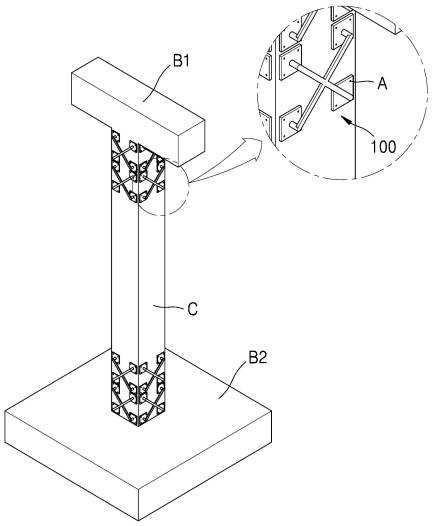
전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 박지형

(54) 발명의 명칭 **X자형 강재 내진 보강 시스템 및 그 시공 방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은, 기둥에 결합되는 X자형 강재 및 상기 X자형 강재를 상기 기둥에 결합시키는 앵커를 포함하고, 상기 X자형 강재는, X자 본체부; 상기 X자 본체부의 끝단부들과 연결되는 엔드 플레이트; 및 상기 X자 본체부의 끝단부들과 상기 엔드 플레이트 사이에서, 상기 X자 본체부의 끝단부 및 상기 엔드 플레이트와 결합되는 연결부를 포함하고, 상기 엔드 플레이트에는 결합홀이 형성되고, 상기 앵커는 상기 결합홀에 결합된다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711106180
과제번호	2020R1A2C2009351
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	지진하중을 받는 수직비정형 철근 콘크리트 건축물의 실험기반 성능평가기법 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경희대학교(국제캠퍼스)
연구기간	2020.03.01 ~ 2025.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

기둥에 결합되는 X자형 강재 및 상기 X자형 강재를 상기 기둥에 결합시키는 앵커를 포함하고,

상기 X자형 강재는,

X자 본체부;

상기 X자 본체부의 끝단부들과 연결되는 엔드 플레이트; 및

상기 X자 본체부의 끝단부들과 상기 엔드 플레이트 사이에서, 상기 X자 본체부의 끝단부 및 상기 엔드 플레이트와 결합되는 연결부를 포함하고,

상기 엔드 플레이트에는 결합홀이 형성되고,

상기 앵커는 상기 결합홀에 결합되고,

상기 앵커는 와부 공간에 면해있고,

상기 X자 본체부는 상기 기둥과 이격되는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 X자형 강재는 상기 기둥의 일면에 복수개가 배치되는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 앵커는 볼트인 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 엔드 플레이트는 사각 판형으로 형성되는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 연결부는 상기 엔드 플레이트의 가운데 부분과 결합되는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 결합홀은 상기 연결부의 결합 부분을 중심으로 상기 연결부의 결합 부분과 이격되도록 복수개가 배치되는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 X자 본체부는 중앙부가 위치한 방향으로 갈수록 두께가 증가하는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 연결부는 상기 엔드 플레이트가 위치한 방향으로 갈수록 두께가 증가하는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 연결부와 엔드 플레이트는 용접으로 접합되는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 X자형 강재는 복수개가 일 방향으로 배치되고,

상기 X자형 강재들의 상기 X자 본체부의 중앙부들을 서로 연결하는 제1 보강부를 포함하는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 X자형 강재는 복수개가 행렬 방향으로 배치되고,

상기 X자형 강재의 상기 X자 본체부의 중앙부들을 서로 연결하는 제2 보강부를 포함하는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제2 보강부는,

상기 중앙부들을 2차로 연결하는 추가 보강부를 더 포함하는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 X자형 강재는 복수개가 상기 기둥의 복수 면들 중 적어도 2면에 배치되고,

상기 적어도 2면 중 인접한 두 기둥면에 각각 배치된 상기 X자형 강재를 서로 연결하는 제3 보강부를 포함하는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 X자형 강재는 복수개가 상기 기둥의 복수 면들 중 적어도 2면에 배치되고,

상기 적어도 2면 중 일면에 배치된 복수개의 X자형 강재는 적어도 일 방향으로 배치되고,

상기 X자형 강재의 상기 X자 본체부의 중앙부들을 서로 연결하는 제4 보강부를 포함하는 X자형 강재 내진 보강 시스템.

청구항 15

기둥에 앵커 구멍을 천공하는 단계;

X자형 강재를 상기 기둥의 기둥면에 배치하는 단계;

상기 X자형 강재의 엔드 플레이트에 형성된 결합홀과 상기 천공의 위치를 대응시키는 단계; 및

상기 결합홀과 상기 천공을 관통하도록 앵커를 결합시키는 단계를 포함하고,

상기 앵커는 외부 공간에 면해있고,

상기 X자 본체부는 상기 기둥과 이격되는 X자형 강재 내진 보강 시공 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 X자형 강재 내진 보강 시스템 및 그 시공 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 국내 지진 발생 빈도가 증가함에 따라 내진 성능이 향상된 보강 공법을 적용해야 할 필요가 있다. 특히 기둥은 지진으로 인한 외력을 저항하는 부재로 기둥에 내진 보강 공법을 적용하는 사례가 증가하고 있다.

[0003] 특히 우리나라는 내진설계기준이 적용되기 이전에 시공된 건축물이 많이 남아 있고 오래된 건축물의 리모델링이 활성화되고 있어 비용이 저렴하고, 기존 건물에서 쉽게 적용이 가능한 내진 보강 공법의 개발이 요구되고 있다.

[0004] 일반적으로 지진 발생시 철근 콘크리트 기둥에서는 보강 철근과 콘트리트의 부착 파괴가 발생하게 되는데, 이를 방지하기 위하여 콘크리트의 두께를 증가시키거나 에폭시 접착방식으로 연성이 높은 강재를 부착하는 공법이 사용되고 있다.

[0005] 종래의 콘크리트의 두께를 증가시키는 방법은 거푸집을 사용하고 철근을 다시 배근하는 등 시공이 복잡하고 부재 중량이 증가하게 되며, 강재를 부착하는 공법은 기둥과 강재가 일체가 아닌 부착 상태이므로 강재의 박리 및 탈락 현상이 발생할 수 있으며 접착제를 사용하기 위하여 기둥 표면을 처리하는 단계가 필수적으로 요구된다. 또한 상기 접착제는 주로 에폭시계 접합제를 사용하는데, 이러한 접합제는 가연성 물질로 화재시 유독 가스를 발생시킬 수 있어 현대화 과정에서 중요하게 대두되고 있는 친환경 공법과 멀어지는 문제가 있다.

[0006] 또한 표면 처리 단계에서는 많은 분진이 발생하여 작업 환경이 좋지 않게 되며 시공 과정이 증가함에 따라 공사 기간과 비용이 증가하는 단점이 있으며, 콘크리트의 두께를 증가시키는 공법은 규격화가 되어 있지 않아 주문 제작이 필수적으로 요구되는바 공사 원가를 상승시키는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는, 시공이 간편하고 내진 성능이 우수한 내진 보강 시스템 및 그 시공 방법에 관한 것이다.

[0008] 다만 이러한 과제는 예시적인 것으로, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 이에 한정되지 않는다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은, 기둥에 결합되는 X자형 강재 및 상기 X자형 강재를 상기 기둥에 결합시키는 앵커를 포함하고, 상기 X자형 강재는, X자 본체부; 상기 X자 본체부의 끝단부 들과 연결되는 엔드 플레이트; 및 상기 X자 본체부의 끝단부들과 상기 엔드 플레이트 사이에서, 상기 X자 본체부의 끝단부 및 상기 엔드 플레이트와 결합되는 연결부를 포함하고, 상기 엔드 플레이트에는 결합홀이 형성되고, 상기 앵커는 상기 결합홀에 결합된다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 X자형 강재는 상기 기둥의 일면에 복수개가 배치될 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 앵커는 볼트일 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 엔드 플레이트는 사각 판형으로 형성될 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 연결부는 상기 엔드 플레이트의 가운데 부분과 결합될 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 결합홀은 상기 연결부의 결합 부분을 중심

으로 상기 연결부의 결합 부분과 이격되도록 복수개가 배치될 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 X자 본체부는 중앙부가 위치한 방향으로 갈수록 두께가 증가할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 연결부는 상기 엔드 플레이트가 위치한 방향으로 갈수록 두께가 증가할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 연결부와 엔드 플레이트는 용접으로 접합될 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 X자형 강재는 복수개가 일 방향으로 배치되고, 상기 X자형 강재들의 상기 X자 본체부의 중앙부들을 서로 연결하는 제1 보강부를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 X자형 강재는 복수개가 행렬 방향으로 배치되고, 상기 X자형 강재의 상기 X자형 본체부의 중앙부들을 서로 연결하는 제2 보강부를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 제2 보강부는, 상기 중앙부들을 2차로 연결하는 추가 보강부를 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 X자형 강재는 복수개가 상기 기둥의 복수 면들 중 적어도 2면에 배치되고, 상기 적어도 2면 중 상기 인접한 두 기둥면에 각각 배치된 상기 X자형 강재를 서로 연결하는 제3 보강부를 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에서, 상기 X자형 강재는 복수개가 상기 기둥의 복수 면들 중 적어도 2면에 배치되고, 상기 적어도 2면 중 일면에 배치된 복수개의 X자형 강재는 적어도 일 방향으로 배치되고, 상기 X자형 강재의 상기 X자 본체부의 중앙부들을 서로 연결하는 제4 보강부를 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시공 방법은, 기둥에 앵커 구멍을 천공하는 단계; X자형 강재를 상기 기둥의 기둥면에 배치하는 단계; 상기 X자형 강재의 엔드 플레이트에 형성된 결합홀과 상기 천공의 위치를 대응시키는 단계; 및 상기 결합홀과 상기 천공을 관통하도록 앵커를 결합시키는 단계를 포함한다.

[0024] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점은 이하의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용, 청구범위 및 도면으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은, X자형 강재를 통해 지진으로 인한 횡력과 비틀림에 효과적으로 저항할 수 있다.

[0026] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은, 기둥 표면을 둘러싸는 구조가 아닌 기둥 표면 일부 부착 형식으로 기둥 표면 넓이에 국한되지 않으므로 주문 제작이 요구되지 않는 효과가 있다.

[0027] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은, 종래의 접착제를 사용한 강재보강공법 대비 표면처리가 불필요하며 볼트로 쉽게 접합할 수 있어 시공이 간단하고 공사비를 절감할 수 있다.

[0028] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재의 구조를 정면(a) 및 측면(b)에서 바라본 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 X자형 강재의 구조를 정면(a) 및 측면(b)에서 바라본 도면이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수개의 X자형 강재가 일 방향으로 배치된 모습을 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수개의 X자형 강재를 연결하는 제1 보강부를 포함하는 모습들을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수개의 X자형 강재를 연결하는 제2 보강부를 포함하는 모습을 나타낸

도면이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수개의 X자형 강재를 연결하는 제2 보강부에 추가 보강부가 장착된 모습을 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기둥의 다른 면들에 배치된 복수개의 X자형 강재를 연결하는 제3 보강부의 모습을 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기둥의 다른 면들에 배치된 복수개의 X자형 강재를 연결하는 제4 보강부의 모습을 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라 기둥에 앵커 구멍이 천공된 모습을 나타낸 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 천공된 앵커 구멍과 대응되도록 X자형 강재를 배치한 모습을 나타낸 도면이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따라 앵커를 결합시켜 X자형 강재와 기둥이 결합된 모습을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 발명의 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시예로 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 다른 실시예에 도시되어 있다 하더라도, 동일한 구성요소에 대하여서는 동일한 식별부호를 사용한다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0032] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0033] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0034] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0035] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타냈으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0036] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.

[0037] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0038] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 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.

[0039] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템에 대해 설명한다.

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템을 도시한 도면이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재의 구조를 정면 및 측면에서 바라본 도면이다.

[0041] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은, 상부 보(B1) 및 하부

기초부(B2) 사이에 위치한 기둥(C)에 결합되는 X자형 강재(100) 및 X자형 강재(100)를 기둥(C)에 결합시키는 앵커(A)를 포함한다.

[0042] 이때, X자형 강재(100)는, X자 본체부(120), X자 본체부(120)의 끝단부들과 결합되는 엔드 플레이트(110) 및 상기 X자 본체부(120)의 끝단부들과 상기 엔드 플레이트(110) 사이에서, 상기 X자 본체부(120)의 끝단부 및 상기 엔드 플레이트(110)와 결합되는 연결부(120a)를 포함한다. 여기서 엔드 플레이트(110)에는 결합홀(110a)이 형성되고, 앵커(A)는 결합홀(110a)에 결합된다.

[0043] 종래 기둥을 보강하는 방법으로는 크게 콘트리트 단면 증설과 강재를 이용한 보강법이 있다. 두 가지 모두 지진 발생시 기둥에 작용하는 횡력과 비틀림에 대한 저항 능력을 높여 구조물의 안전성과 성능 수준을 높이는 것에 목적을 둘 수 있다.

[0044] 콘크리트 단면 증설의 경우 무수축 모르타르와 이형 철근 혹은 철근 망을 이용해 기둥을 보강하는데, 단면 증설로 인한 간섭 문제, 시공 기간의 증대와 시공의 난이도가 높은 단점이 있다.

[0045] 한편 강재를 이용한 보강법은 강판을 이용해 기둥 외부를 둘러싸 강판끼리 용접하거나 볼트 접합하는 방법이 일반적인데, 이러한 통상적인 방법은 보강할 기둥에 맞는 치수를 주문 제작해야 하기 때문에 경제성에서 불리할 수 있다.

[0046] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은 지진력에 저항하는 X자 본체부(120)와 지진력을 X자형 강재에 전달하기 위한 엔드 플레이트(110)로 구성된 내진 보강 시스템으로, X자형 강재(100)를 미리 공장에서 생산한 후 현장에서 기둥에 조립만 하면 되므로, 미리 부품을 공장에서 생산하여 현장에서는 조립만 해도 되는 프리패브(Pre-Fabrication, Prefab)시스템의 적용이 가능하다.

[0047] 또한 종래 스틸 자켓팅(Steel Jacketing) 공법과 본 실시예들을 비교하면, 스틸 자켓팅 공법에서 필요한, 강판을 기둥에 접착시키는 에폭시 시공 과정을 본 실시예들에서는 생략할 수 있으며, 대신 X자형 강재(100)를 볼트로 기둥에 결합하기만 하면 되므로 현장 상황 및 작업자의 시공 능률에 관계 없이 조립 및 시공이 용이하고 시공의 정밀도가 향상될 수 있다. 또한 스틸 자켓팅 공법과 달리 본 실시예들은 보강체가 기둥 전면을 감싸지 않으므로 기둥의 사이즈에 따라 달라지는 크기로 인한 강재의 주문 제작이 요구되지 않는 장점도 있다.

[0048] 또한 종래 강판 부착 보강법 등과 대비되어 강재의 박리 및 탈락 현상이 상대적으로 적어 구조 성능이 우수하며, X자형 형상을 가진 강재의 구조로 인해 지진으로 인한 횡력 및 비틀림에 효과적으로 저항할 수 있어 구조 성능이 상당히 우수하다.

[0049] 또한 본 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은 가연성 물질로 이루어진 접합제의 사용이 불필요하기 때문에 최근 사회적으로 요구되는 친환경적인 측면에서도 장점이 있다.

[0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재(100)는, 기둥(C)의 상측부 또는 기둥의 하측부에 배치될 수 있다. 기둥(C)의 상단과 연결되는 상부 보(B1)와 기둥(C) 사이의 응력을 보강할 필요가 있을 시에는 X자형 강재(100)를 기둥(C)의 상측부에 배치할 수 있다. 기둥(C)의 하단과 연결되는 하단 기초(B2)와 기둥(C) 사이의 응력을 보강할 필요가 있을 시에는 X자형 강재(100)를 기둥(C)의 하측부에 배치할 수 있다. 기둥(C)의 좌굴을 보강하기 위해서는 X자형 강재(100)를 기둥(C)의 중단부에 배치할 수도 있다. 이와 같이 X자형 강재(100)들을 기둥(C)의 각 위치들에 선택적으로 배치시킴으로써 기둥의 구조 성능을 향상시킬 수 있다.

[0051] 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재(100)는, X자형 본체부(120)를 포함할 수 있다. X자형으로 형성된 X자형 본체부(120)가 X자형 강재(100)의 기본 골격을 이루고 있어 기둥으로부터의 횡력 및 비틀림에 효과적으로 저항할 수 있다.

[0052] 엔드 플레이트(110)는 X자 본체부(120)의 끝단부와 연결될 수 있다. 엔드 플레이트(110)와 X자 본체부(120)의 사이에는 연결부(120a)가 형성될 수 있다. 연결부(120a)는 X자 본체부(120)의 끝단부에서 엔드 플레이트(110)의 가운데 부분을 연결할 수 있다. 연결부(120a)는 엔드 플레이트(110)의 플레이트면과 수직 방향으로 연결될 수 있다.

[0053] 연결부(120a)는 엔드 플레이트(110)의 가운데 부분과 용접으로 접합될 수 있다. 또한 연결부(120a)는 X자 본체부(120)와 일체로 형성될 수 있다. 이를 통해, X자형 강재(100)가 일체로 형성됨으로써 기둥으로부터 발생하는 응력에 효과적으로 저항할 수 있다.

[0054] 도 2를 참조하면, 엔드 플레이트(110)는 X자 본체부(120)의 네 끝단부 각각에 배치될 수 있다. 네 끝단부 각각

에 배치된 엔드 플레이트(111, 112, 113, 114)는 모두 사각 판형으로 형성될 수 있다.

[0055] 결합홀(110a)은 엔드 플레이트(110)에 형성될 수 있다. 결합홀(110a)은 도 10에 도시된 바와 같이 기둥(C)에 천공된 천공홀(110b)과 대응되는 크기 및 위치로 형성될 수 있다. 결합홀(110a)은, 연결부(120a)와 엔드 플레이트(110)의 연결 부분을 중심으로 연결부(120a)의 결합 부분과 이격되도록 복수개가 배치될 수 있다.

[0056] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 결합홀(110a)은, 엔드 플레이트(110)의 꼭지점들과 인접한 세 부분에 동일 간격으로 배치될 수 있다.

[0057] 앵커(A)는 결합홀(110a) 및 결합홀(110a)과 대응되는 천공홀(110b)에 삽입 결합 됨으로써, X자형 강재(100) 및 기둥(C)을 강하게 결합시킬 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 앵커(A)는 볼트일 수 있다. 볼트가 결합홀(110a) 및 천공홀(110b)을 관통 삽입 결합함으로써 X자형 강재(100) 및 기둥(C)을 강하게 결합시킬 수 있다.

[0058] 일 실시예로, 볼트는 부착식 앵커 방식으로 접합될 수 있다. 즉, X자형 강재(100) 및 기둥(C)에 볼트를 삽입한 후 수지계 접착제를 삽입하여 경화시키는 방식으로 X자형 강재(100) 및 기둥(C)의 결합력 및 지지력을 향상시킬 수 있다.

[0059] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 X자형 강재(100)의 구조에 대해 설명한다.

[0060] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 X자형 강재의 구조를 정면 및 측면에서 바라본 도면이다.

[0061] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 구조는, X자 본체부(120')는 중앙부(120c')가 위치한 방향으로 갈수록 두께가 증가할 수 있다. 또한 연결부(120a')는 엔드 플레이트(110)가 위치한 방향으로 갈수록 두께가 증가할 수 있다.

[0062] 도 3에 도시된 바와 같이, X자 본체부(120')의 두께가 X자 구조가 교차하는 중앙부(120c')가 위치한 방향으로 갈수록 두께가 증가함으로써, X자형 강재(100)에 작용하는 인장력 및 압축력에 보다 효과적으로 저항할 수 있다.

[0063] 또한 연결부(120a')가 엔드 플레이트(110)가 위치한 방향으로 갈수록 두께가 증가함으로써, 엔드 플레이트(110)를 통해 연결부(120a')로 전달되는 응력을 효과적으로 지지할 수 있다.

[0064] 도 4를 참조하면, X자형 강재(100)는 기둥(C)의 일면에 복수개가 배치될 수 있다. 기둥(C)의 크기에 따라 X자형 강재(100)의 개수를 조절하여 배치할 수 있다.

[0065] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수개의 X자형 강재가 일 방향으로 배치된 모습을 나타낸 도면이다.

[0066] X자형 강재(100)가 기둥(C)에 복수개가 배치되면서, X자형 강재(100)간의 추가적인 보강을 통해 지지력을 향상시킬 수 있는 실시예들이 마련될 수 있다. 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따라 복수개의 X자형 강재(100)들을 추가로 보강하는 구조에 대해 설명한다.

[0067] 이하, 도 5를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 보강부에 대해 설명한다.

[0068] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수개의 X자형 강재를 연결하는 제1 보강부를 포함하는 모습들을 나타낸 도면이다.

[0069] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 보강부(200)는, X자형 강재(100)는 복수개가 일 방향으로 배치되고, X자형 강재(100)들의 X자 본체부(120)의 중앙부(120c)들을 서로 연결할 수 있다.

[0070] 이와 같이, X자 본체부(120)의 중앙부(120c)를 서로 연결하는 제1 보강부(200)를 통해, 복수 개의 X자형 강재(100) 사이에서 발생할 수 있는 응력을 보다 효과적으로 저항할 수 있다. 일 실시예로, 제1 보강부(200)는 중앙부(120c)와 볼트 결합될 수 있다. 이를 통해 X자형 강재(100)들 사이의 강성을 확보할 수 있다.

[0071] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 보강부(200)를 포함하는 X자형 강재 내진 보강 시스템은 지진력에 저항하는 X자 본체부(120)와 지진력을 X자 본체부(120)에 전달하기 위한 엔드 플레이트(110) 및 제1 보강부(200)로 구성된 내진 보강 시스템으로, X자형 강재(100) 및 제1 보강부(200)를 미리 공장에서 생산한 후 현장에서 기둥에 조립만 하면 되므로, 미리 부품을 공장에서 생산하여 현장에서는 조립만 해도 되는 프리패브(Pre-Fabrication, Prefab)시스템의 적용이 가능하다.

[0072] 또한 종래 스틸 자켓팅(Steel Jacketing) 공법과 본 실시예를 비교하면, 스틸 자켓팅 공법에서 필요한, 강판을 기둥에 접착시키는 에폭시 시공 과정을 본 실시예들에서는 생략할 수 있으며, 대신 X자형 강재(100)를 볼트로

기둥에 결합하기만 하면 되므로 현장 상황 및 작업자의 시공 능률에 관계 없이 조립 및 시공이 용이하고 시공의 정밀도가 향상될 수 있다. 또한 스틸 자켓팅 공법과 달리 본 실시예는 보강체가 기둥 전면을 감싸지 않으므로 기둥의 사이즈에 따라 달라지는 크기로 인한 강재의 주문 제작이 요구되지 않는 장점도 있다.

[0073] 또한 종래 강판 부착 보강법 등과 대비되어 강재의 박리 및 탈락 현상이 상대적으로 적어 구조 성능이 우수하며, X자형 형상을 가진 X자형 강재(100) 및 제1 보강부(200)의 보강 구조로 인해 지진으로 인한 횡력 및 비틀림에 효과적으로 저항할 수 있어 구조 성능이 상당히 우수하다.

[0074] 또한 본 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은 가연성 물질로 이루어진 접합제의 사용이 불필요하기 때문에 최근 사회적으로 요구되는 친환경적인 측면에서도 장점이 있다.

[0075] 이하, 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 제2 보강부에 대해 설명한다.

[0076] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수개의 X자형 강재를 연결하는 제2 보강부를 포함하는 모습을 나타낸 도면이다. 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수개의 X자형 강재를 연결하는 제2 보강부에 추가 보강부가 장착된 모습을 나타낸 도면이다.

[0077] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 제2 보강부(310)는, X자형 강재(100)는 복수개가 행렬 방향으로 배치되고, X자형 강재(100)들의 X자 본체부(120)의 중앙부(120c)들을 서로 연결할 수 있다.

[0078] 이와 같이, X자 본체부(120)의 중앙부(120c)를 서로 연결하는 제2 보강부(310)를 통해, 복수 개의 X자형 강재(100) 사이에서 발생할 수 있는 응력을 보다 효과적으로 저항할 수 있다. 일 실시예로, 제2 보강부(310)는 중앙부(120c)와 볼트 결합될 수 있다. 이를 통해 X자형 강재(100)들 사이의 강성을 확보할 수 있다.

[0079] 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 제2 보강부(310)는, 중앙부(120c) 부분들을 2차로 연결하는 추가 보강부(320)를 더 포함할 수 있다. 제2 보강부(310)와 추가 보강부(320)는 일체로 형성될 수 있다. 제2 보강부(310)와 추가 보강부(320)를 통해, 복수 개의 X자형 강재(100) 사이에서 발생할 수 있는 응력을 보다 효과적으로 저항할 수 있다. 일 실시예로, 제2 보강부(310), 추가 보강부(320)와 중앙부(120c)는 서로 볼트 결합될 수 있다. 이를 통해 X자형 강재(100)들 사이의 강성을 확보할 수 있다.

[0080] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제2 보강부(300)를 포함하는 X자형 강재 내진 보강 시스템은, 지진력에 저항하는 X자 본체부(120)와 지진력을 X자 본체부(120)에 전달하기 위한 엔드 플레이트(110) 및 제2 보강부(300)로 구성된 내진 보강 시스템으로, X자형 강재(100) 및 제2 보강부(300)를 미리 공장에서 생산한 후 현장에서 기둥에 조립만 하면 되므로, 미리 부품을 공장에서 생산하여 현장에서는 조립만 해도 되는 프리패브(Pre-Fabrication, Prefab)시스템의 적용이 가능하다.

[0081] 또한 종래 스틸 자켓팅(Steel Jacketing) 공법과 본 실시예를 비교하면, 스틸 자켓팅 공법에서 필요한, 강판을 기둥에 접착시키는 에폭시 시공 과정을 본 실시예들에서는 생략할 수 있으며, 대신 X자형 강재(100)를 볼트로 기둥에 결합하기만 하면 되므로 현장 상황 및 작업자의 시공 능률에 관계 없이 조립 및 시공이 용이하고 시공의 정밀도가 향상될 수 있다. 또한 스틸 자켓팅 공법과 달리 본 실시예는 보강체가 기둥 전면을 감싸지 않으므로 기둥의 사이즈에 따라 달라지는 크기로 인한 강재의 주문 제작이 요구되지 않는 장점도 있다.

[0082] 또한 종래 강판 부착 보강법 등과 대비되어 강재의 박리 및 탈락 현상이 상대적으로 적어 구조 성능이 우수하며, X자형 형상을 가진 X자형 강재(100) 및 제2 보강부(300)의 보강 구조로 인해 지진으로 인한 횡력 및 비틀림에 효과적으로 저항할 수 있어 구조 성능이 상당히 우수하다.

[0083] 또한 본 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은 가연성 물질로 이루어진 접합제의 사용이 불필요하기 때문에 최근 사회적으로 요구되는 친환경적인 측면에서도 장점이 있다.

[0084] 이하, 도 8을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 제3 보강부에 대해 설명한다.

[0085] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기둥의 다른 면들에 배치된 복수개의 X자형 강재를 연결하는 제3 보강부의 모습을 나타낸 도면이다.

[0086] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 제3 보강부(400)는, X자형 강재(100)는 복수개가 기둥(C)의 복수 면들 중 적어도 2면에 배치되고, 인접한 두 기둥면에 각각 배치된 X자형 강재(100)를 서로 연결할 수 있다.

[0087] 이와 같이, 인접한 두 기둥면에 각각 배치된 X자 본체부(120)의 중앙부(120c)를 서로 연결하는 제3 보강부(400)를 통해, 복수 개의 X자형 강재(100) 사이에서 발생할 수 있는 응력을 보다 효과적으로 저항할 수 있다. 일

실시예로, 제3 보강부(400)는 중앙부(120c)와 볼트 결합될 수 있다. 이를 통해 X자형 강재(100)들 사이의 강성을 확보할 수 있다. 또한 제3 보강부(400)를 통해, X자형 강재(100)의 기둥(C)에 대한 구속효과를 증진시킬 수 있다.

[0088] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제3 보강부(400)를 포함하는 X자형 강재 내진 보강 시스템은, 지진력에 저항하는 X자 본체부(120)와 지진력을 X자 본체부(120)에 전달하기 위한 엔드 플레이트(110) 및 제3 보강부(400)로 구성된 내진 보강 시스템으로, X자형 강재(100) 및 제3 보강부(400)를 미리 공장에서 생산한 후 현장에서 기둥에 조립만 하면 되므로, 미리 부품을 공장에서 생산하여 현장에서는 조립만 해도 되는 프리패브(Pre-Fabrication, Prefab)시스템의 적용이 가능하다.

[0089] 또한 종래 스틸 자켓팅(Steel Jacketing) 공법과 본 실시예를 비교하면, 스틸 자켓팅 공법에서 필요한, 강판을 기둥에 접착시키는 에폭시 시공 과정을 본 실시예들에서는 생략할 수 있으며, 대신 X자형 강재(100)를 볼트로 기둥에 결합하기만 하면 되므로 현장 상황 및 작업자의 시공 능률에 관계 없이 조립 및 시공이 용이하고 시공의 정밀도가 향상될 수 있다. 또한 스틸 자켓팅 공법과 달리 본 실시예는 보강체가 기둥 전면을 감싸지 않으므로 기둥의 사이즈에 따라 달라지는 크기로 인한 강재의 주문 제작이 요구되지 않는 장점도 있다.

[0090] 또한 종래 강판 부착 보강법 등과 대비되어 강재의 박리 및 탈락 현상이 상대적으로 적어 구조 성능이 우수하며, X자형 형상을 가진 X자형 강재(100) 및 제3 보강부(400)의 보강 구조로 인해 지진으로 인한 횡력 및 비틀림에 효과적으로 저항할 수 있어 구조 성능이 상당히 우수하다.

[0091] 또한 본 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은 가연성 물질로 이루어진 접합제의 사용이 불필요하기 때문에 최근 사회적으로 요구되는 친환경적인 측면에서도 장점이 있다.

[0092] 이하, 도 9를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 제4 보강부에 대해 설명한다.

[0093] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기둥의 다른 면들에 배치된 복수개의 X자형 강재를 연결하는 제4 보강부의 모습을 나타낸 도면이다.

[0094] 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 제4 보강부(500)는, X자형 강재(100)는 복수개가 기둥(C)의 복수 면들 중 적어도 2 면에 배치되고, 적어도 2면 중 일면에 배치된 복 수개의 X자형 강재는 적어도 일 방향으로 배치되고, X자형 강재(100)의 X자 본체부(120)의 중앙부(120c)들을 서로 연결할 수 있다.

[0095] 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 제4 보강부(500)는, 같은 면에 배치된 복수 개의 X자형 강재를 연결하는 제4-1 보강부(510) 및 다른 면에 배치된 복수 개의 X자형 강재를 연결하는 제4-2 보강부(520)를 포함할 수 있다. 이때, 제4-1 보강부(510)는 직선형으로 형성되고, 제4-2 보강부(520)는 곡선형으로 형성될 수 있다. 제4-2 보강부(520)의 경우 서로 다른 기둥면들로부터 발생하는 응력에 저항하기 위하여, 응력 집중 현상이 발생하지 않도록 기둥을 감싸는 방향으로 형성된 곡선형 보강부가 형성될 수 있다.

[0096] 이와 같이, 인접한 두 기둥면에 각각 배치된 X자 본체부(120)의 중앙부(120c)를 서로 연결하는 제4 보강부(500)를 통해, 복수 개의 X자형 강재(100) 사이에서 발생할 수 있는 응력을 보다 효과적으로 저항할 수 있다. 일 실시예로, 제4 보강부(500)는 중앙부(120c)와 볼트 결합될 수 있다. 이를 통해 X자형 강재(100)들 사이의 강성을 확보할 수 있다.

[0097] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제4 보강부(500)를 포함하는 X자형 강재 내진 보강 시스템은, 지진력에 저항하는 X자 본체부(120)와 지진력을 X자 본체부(120)에 전달하기 위한 엔드 플레이트(110) 및 제4 보강부(500)로 구성된 내진 보강 시스템으로, X자형 강재(100) 및 제4 보강부(500)를 미리 공장에서 생산한 후 현장에서 기둥에 조립만 하면 되므로, 미리 부품을 공장에서 생산하여 현장에서는 조립만 해도 되는 프리패브(Pre-Fabrication, Prefab)시스템의 적용이 가능하다.

[0098] 또한 종래 스틸 자켓팅(Steel Jacketing) 공법과 본 실시예를 비교하면, 스틸 자켓팅 공법에서 필요한, 강판을 기둥에 접착시키는 에폭시 시공 과정을 본 실시예들에서는 생략할 수 있으며, 대신 X자형 강재(100)를 볼트로 기둥에 결합하기만 하면 되므로 현장 상황 및 작업자의 시공 능률에 관계 없이 조립 및 시공이 용이하고 시공의 정밀도가 향상될 수 있다. 또한 스틸 자켓팅 공법과 달리 본 실시예는 보강체가 기둥 전면을 감싸지 않으므로 기둥의 사이즈에 따라 달라지는 크기로 인한 강재의 주문 제작이 요구되지 않는 장점도 있다.

[0099] 또한 종래 강판 부착 보강법 등과 대비되어 강재의 박리 및 탈락 현상이 상대적으로 적어 구조 성능이 우수하며, X자형 형상을 가진 X자형 강재(100) 및 제4 보강부(500)의 보강 구조로 인해 지진으로 인한 횡력 및

비틀림에 효과적으로 저항할 수 있어 구조 성능이 상당히 우수하다.

[0100] 또한 본 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시스템은 가연성 물질로 이루어진 접합제의 사용이 불필요하기 때문에 최근 사회적으로 요구되는 친환경적인 측면에서도 장점이 있다.

[0101] 이하, 도 10 내지 도 12를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시공 방법에 대해 설명한다.

[0102] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라 기둥에 앵커 구멍이 천공된 모습을 나타낸 도면이다. 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 천공된 앵커 구멍과 대응되도록 X자형 강재를 배치한 모습을 나타낸 도면이다. 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따라 앵커를 결합시켜 X자형 강재와 기둥이 결합된 모습을 나타낸 도면이다.

[0103] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 X자형 강재 내진 보강 시공 방법은, 기둥에 앵커 구멍을 천공하는 단계(도 10), X자형 강재를 기둥(C)에 배치하는 단계(도 11), X자형 강재(100)의 엔드 플레이트(110)에 형성된 결합홀(110a)과 천공(110b)의 위치를 대응시키는 단계(도 11) 및 결합홀(110a)과 천공(110b)을 관통하도록 앵커(A)를 결합시키는 단계(도 12)를 포함한다.

[0104] 기둥(C)에 앵커 구멍을 천공하는 단계 전에는, 미리 조립된 X자형 강재(100)를 시공 현장으로 운반하는 단계를 더 포함할 수 있다. 그 후 본 단계에서 X자형 강재(100)의 결합홀(110a)의 위치에 대응되도록 기둥(C)에 앵커 구멍을 천공 할 수 있다.

[0105] 도 5 내지 도 9에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 보강부가 형성된 구조들 또한 미리 조립 후 시공 현장으로 운반되어 기둥과 결합될 수 있다.

[0106] 기둥(C)에 앵커 구멍을 천공하는 단계 후에는, X자형 강재(100)를 기둥의 기둥면에 배치하는데, 이때 결합홀(110a)과 천공(110b)의 위치가 매칭되도록 X자형 강재(100)를 기둥면에 배치할 수 있다.

[0107] X자형 강재(100)를 기둥면에 배치한 후에는, 앵커를 결합홀(110a) 및 천공(110b)에 삽입 결합하여 X자형 강재(100)를 기둥(C)과 결합시킬 수 있다.

[0108] 이와 같이 도면에 도시된 실시예를 참고로 본 발명을 설명하였으나, 이는 예시에 불과하다. 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 갖는 자라면 실시예로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 충분히 이해할 수 있다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위에 기초하여 정해져야 한다.

[0109] 실시예에서 설명하는 특정 기술 내용은 일 실시예들로서, 실시예의 기술 범위를 한정하는 것은 아니다. 발명의 설명을 간결하고 명확하게 기재하기 위해, 종래의 일반적인 기술과 구성에 대한 기재는 생략될 수 있다.

[0110] 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재는 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로 표현될 수 있다. 또한, "필수적인", "중요하게" 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 본 발명의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다.

[0111] 발명의 설명 및 청구범위에 기재된 "상기" 또는 이와 유사한 지시어는 특별히 한정하지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 지칭할 수 있다. 또한, 실시 예에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다. 또한, 실시예에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 실시예들이 한정되는 것은 아니다.

[0112] 실시예에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 실시예를 상세히 설명하기 위한 것으로서 청구범위에 의해 한정되지 않는 이상, 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 실시예의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 통상의 기술자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

부호의 설명

[0113] 100: X자형 강재

110: 엔드 플레이트

110a: 결합홀

110b: 천공홀

120: X자 본체부

120a: 연결부

120c: 중앙부

200: 제1 보강부

300(310): 제2 보강부

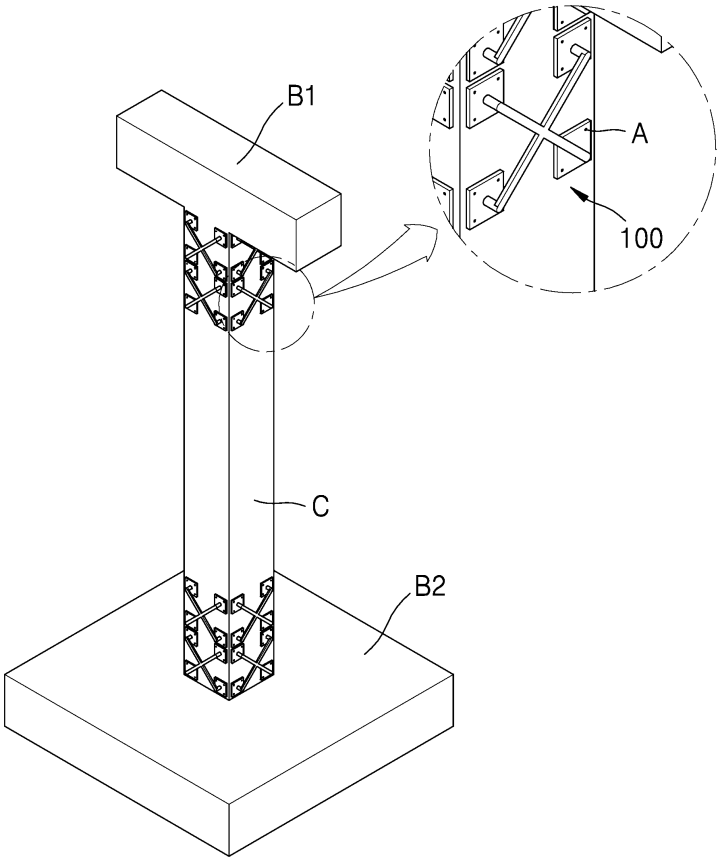
320: 추가 보강부

400: 제3 보강부

500: 제4 보강부

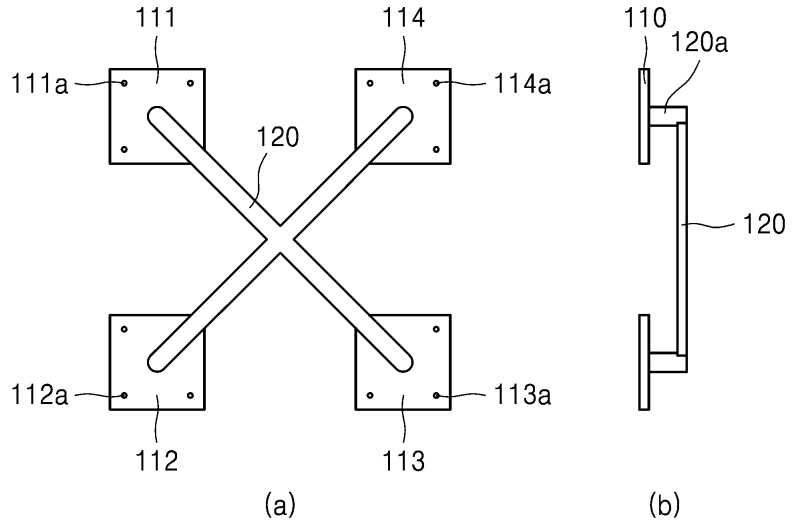
도면

도면1



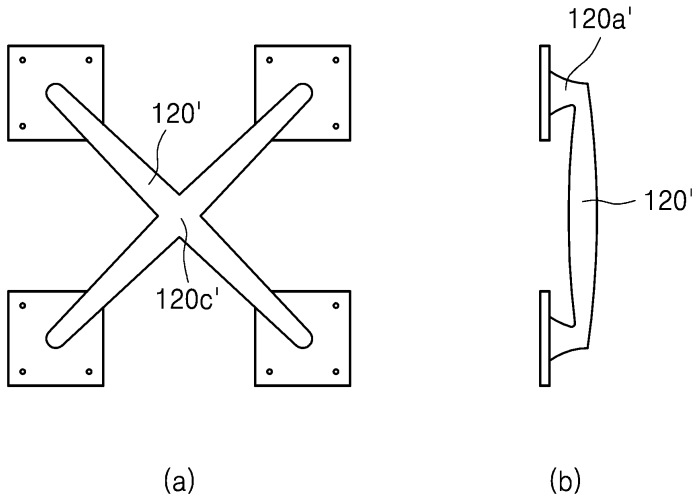
도면2

100

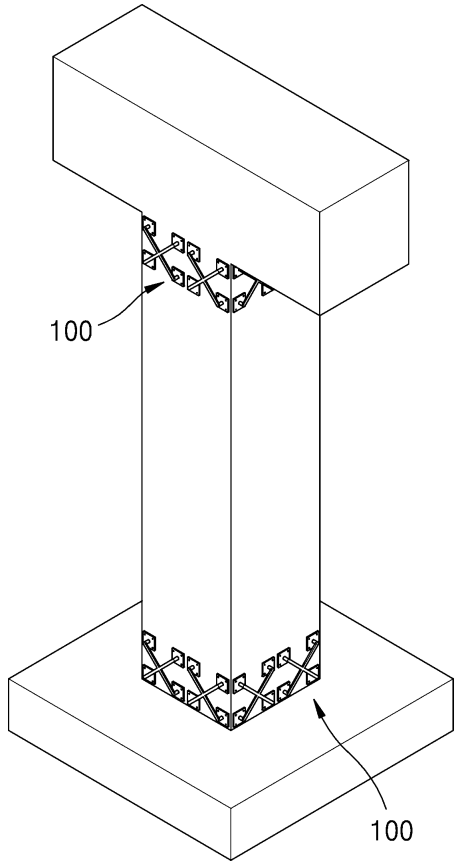


도면3

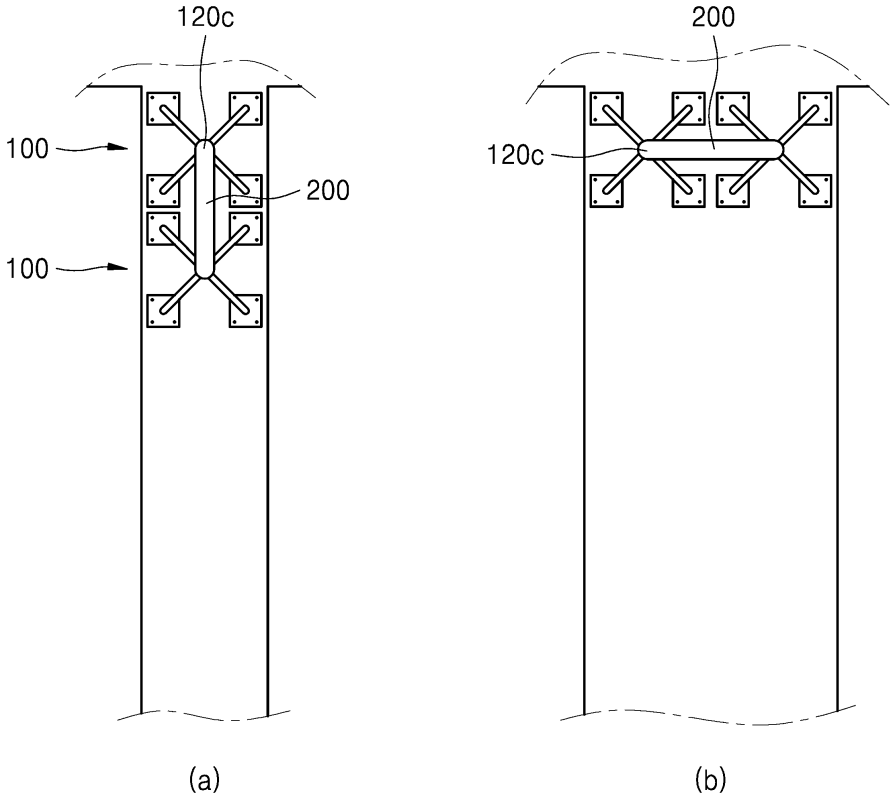
100'



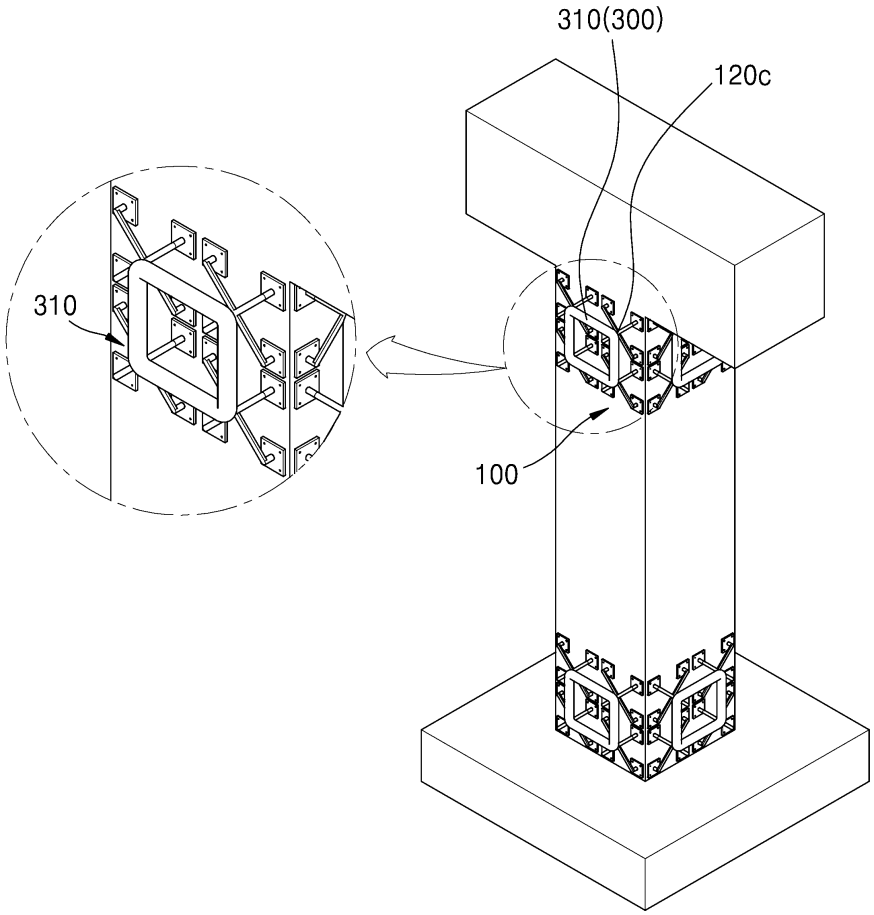
도면4



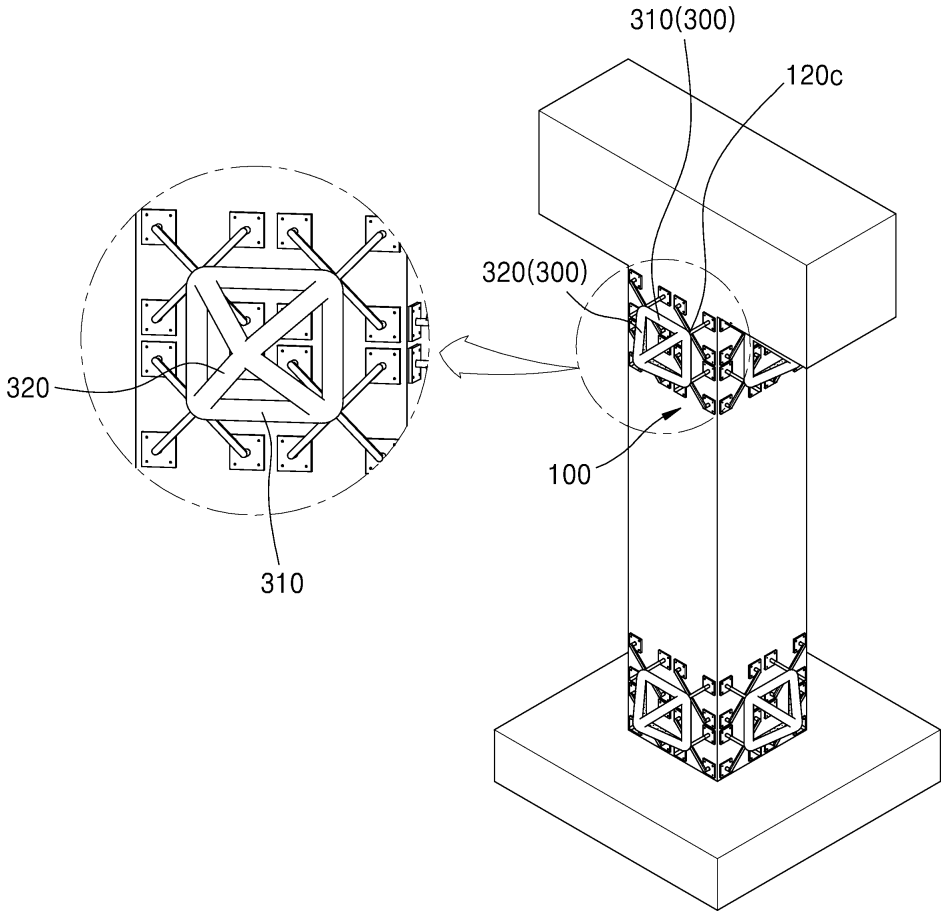
도면5



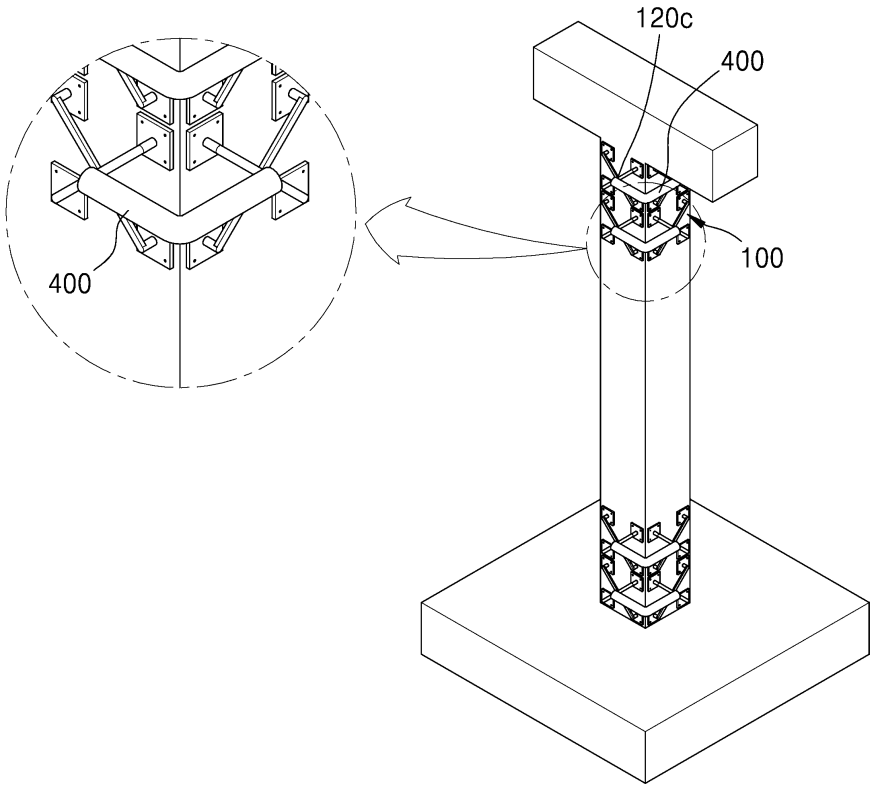
도면6



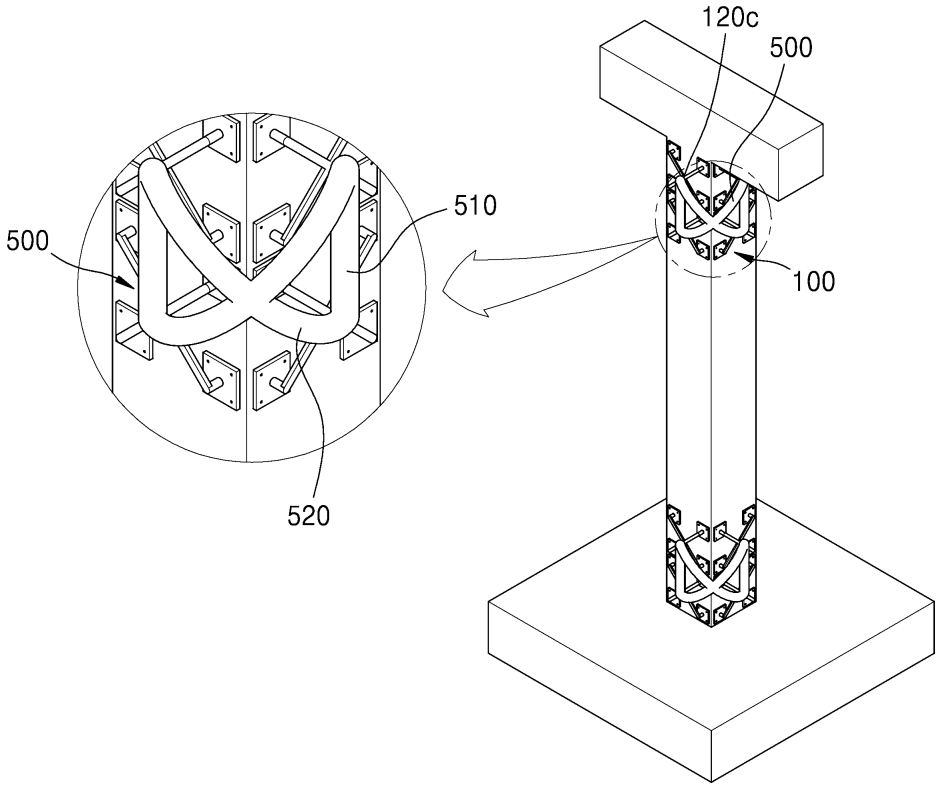
도면7



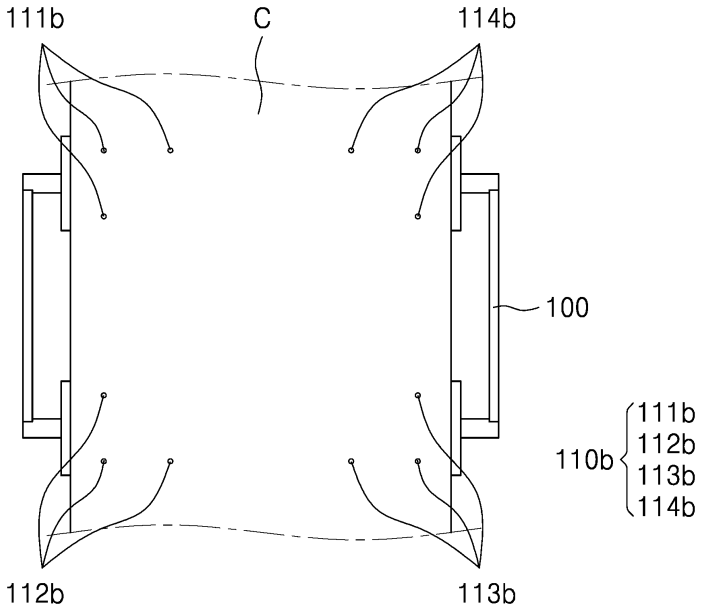
도면8



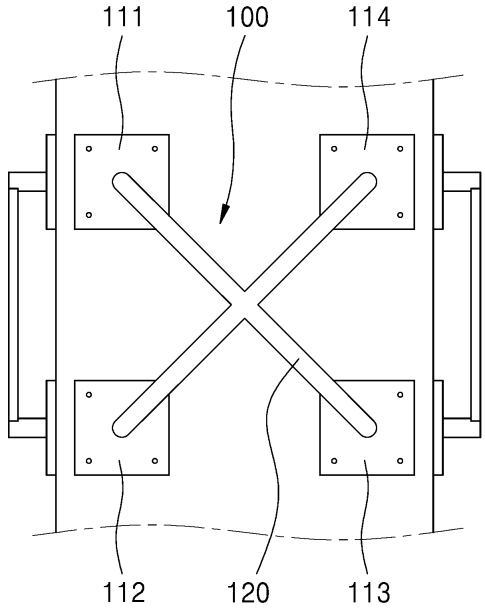
도면9


120c
500
510
500
100
520

도면10


111b
C
114b
100
110b
111b
112b
113b
114b
112b
113b

도면11



도면12

