



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월20일
 (11) 등록번호 10-1397800
 (24) 등록일자 2014년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E04B 1/98 (2006.01) E04H 9/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0095921
 (22) 출원일자 2013년08월13일
 심사청구일자 2013년08월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2007138472 A*
 JP3690437 B2*
 JP2007197990 A
 KR1020100119949 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)한국방재기술
 서울특별시 강남구 언주로151길 21, 지상6층 (신사동)
주식회사 디알비동일
 부산광역시 금정구 공단동로55번길 28 (금사동)
 (72) 발명자
안대상
 경기 군포시 용호2로54번길 11, 305동 2201호 (당동, 주공3단지아파트)
황정현
 서울특별시 은평구 통일로85길 6-9, 2층동(갈현동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
정남진

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 김현우

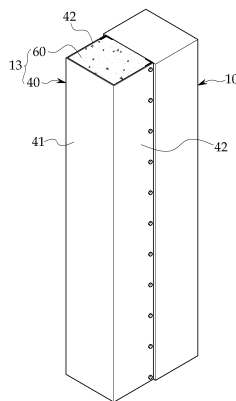
(54) 발명의 명칭 **단면증설 및 지중보에 의한 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법**

(57) 요약

본 발명은 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물 특히 장변으로 긴 학교 건축물의 구조부재에 강판 콘크리트 합성 보강부재를 일체화하여 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 강도와 강성을 증대시켜 내진성능을 향상시키는 단면증설 및 지중보에 의한 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법에 관한 것이다.

본 발명의 적절한 실시형태에 따르면, (a) 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 기둥의 노출면을 치핑하는 단계; (b) 기둥의 노출면에 재축방향으로 서로 일정한 간격을 두고 평행하게 마주보도록 결합되며, 기초판과 기초판의 일단에서 수직으로 연장된 고정판(212)으로 이루어진 L형 단면을 갖도도 형성되는 종방향부재 한 쌍을 설치하는 단계; (c) 기둥의 노출면과의 사이에 채움재 타설공간을 형성하도록 바닥판 및 바닥판의 양단에서 수직하게 연장된 측벽판으로 이루어져 U자형 단면을 갖는 영구거푸집을 종방향부재에 결합하는 단계; (d) 채움재 타설공간에 채움재를 타설하여 기둥의 노출면에 보강부를 형성하는 단계; (e) 기둥의 하단부의 지반을 굴토 후 거푸집을 설치하고 콘크리트타설 후 거푸집을 제거하여 양생 후 되메우기를 실시하여 기둥에 설치된 보강부의 하단부를 구속하도록 지중보를 설치하는 단계;를 포함하여 이루어진다.

대표도 - 도1d



(72) 발명자

임종만

부산 연제구 온천천남로 110, 51동 406호 (연산동, 한양아파트)

박진화

서울 강서구 강서로 490, 103동 302호 (가양동, 일신건영휴먼빌아파트)

송동범

서울 강남구 압구정로 201, 87동 906호 (압구정동, 현대아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

- (A) 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 기둥(11)의 노출면(111)을 치핑하는 단계;
 - (B) 기둥(11)의 노출면(111)에 재축방향으로 서로 일정한 간격을 두고 평행하게 마주보도록 결합되며, 기초판(211)과 기초판(211)의 일단에서 수직으로 연장된 고정판(212)으로 이루어지는 종방향부재(20b) 한 쌍을 설치하는 단계;
 - (C) 노출면(111)의 전면부에 길이방향으로 주근(71)을 설치하고, 주근(71)의 둘레에 일정간격으로 후프근(72)을 설치하는 단계;
 - (D) 기둥(11)의 노출면(111)과의 사이에 채움재 타설공간(50)을 형성하면서, 주근(51)과 후프근(52)의 외측에 거푸집(80)을 설치하는 단계;
 - (E) 채움재 타설공간(50)에 채움재(60)를 타설하는 단계;
 - (F) 거푸집(80)을 탈형하여 기둥(11)의 외측면에 보강부(13b)를 형성하는 단계;
 - (G) 기둥(11)의 하단부의 지반을 굴토 후 거푸집을 설치하고 콘크리트타설 후 거푸집을 제거하여 양생 후 되메우기를 실시하여 기둥(11)에 설치된 보강부(13b)의 하단부를 구속하도록 지중보(500)를 설치하는 단계;를 포함하며,
- 상기 (C) 단계에서,
- 가이드편(91)과 가이드편(91)에서 직각으로 연장된 지지편(92)으로 구성된 L자 단면을 갖는 받침 앵글(90)을, 한 쌍의 종방향부재(20b)와 수직한 방향의 일정간격으로 한 쌍의 종방향부재(21b)를 상호 연결하도록 결합 구성하되,
- 받침 앵글(90)의 가이드편(91)과 기초판(211)이 평행하도록 하여 지지편(92)을 종방향부재(21b)에 고정 결합하여, 지지편(92)의 상부에 후프근(72)의 일측 하단부가 지지되도록 하는 것을 특징으로 하는 단면증설 및 지중보에 의한 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법.

청구항 5

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기존 철근콘크리트 건축물의 구조부재 단면을 증설하여 내력을 보강하는 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 구조부재에 강판 콘크리트 합성 보강부재를 일체화하여 단면증설과 이를 구속하는 지중보를 설치하여 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 강도와 강성을 증대시켜 내진성을 향상시키는 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 내진설계 기준이 제정되기 이전 건설된 기존 건축물은 내진성능이 부족하기 때문에 지진발생시 상당한 손상 및 붕괴가 예상된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 정부는 공공건물에 대한 내진성능 평가 및 내진보강 사업을 지속적으로 진행하고 있다. 정부의 기존 건축물 내진보강 사업은 학교, 지방자치단체 청사, 병원, 소방서 등을 대상으로 지진 재난 시 대피소 및 재난구호의 거점이 되는 중요 건물에 대해 광범위하게 진행되고 있다.
- [0003] 기존 건축물의 내진보강 공법으로 적용되고 있는 주요한 공법으로는 전단벽체 신설공법, 기존 부재의 강도 및 연성보강 공법, 제진장치 적용공법 등이 적용되고 있다.
- [0004] 전단벽체 신설공법은 기초보강이 수반되어야 하고 습식 공법이기 때문에 상당한 소요기간이 필요로 하고, 해당 위치에 실내 인테리어 등이 손상되며, 전단벽체가 설치되면 실전용이 불가한 문제 등으로 적용에 제한이 있다.
- [0005] 기존 부재의 강도 및 연성보강 공법은 내진성능이 취약한 기존 건축물에 적용할 경우 대부분의 부재를 보강하여야 하고, 철판보강 또는 아라미드섬유 보강을 위해 내부 공간 인테리어가 손상됨으로 내진보강 이외 비용이 막대하게 소요되는 문제점이 있다.
- [0006] 제진댐퍼 적용공법은 기존 구조체의 해체가 비교적 일부분에 국한되며, 시공이 간단하여 최근에 그 적용이 지속적으로 확대되고 있으나, 제진장치가 고가인 문제점과, 학교 건축물의 경우 장방향으로 한 방향의 길이가 매우 긴 특징이 있는데 제진댐퍼를 적용할 경우 장변의 일부분에 국한되어 보강이 되므로 전체 구조체의 내진성능을 균등하게 보강하는데 한계가 있다.
- [0007] 이와 같은 기존의 내진보강 공법의 문제점을 개선할 수 있는 새로운 내진보강 공법이 필요하며, 학교 건물과 같이 내진성능이 취약한 기존 건축물의 내진보강 공사 시 기존 구조체의 해체를 최소화하여 기존 인테리어 공사의 손상을 최소화하고, 한 변이 긴 학교 건물의 특성을 고려하여 다수 부재의 내진성능을 향상시킬 수 있는 경제적인 내진보강 공법 개발이 필요하다.
- [0008] 대부분의 학교 건축물의 전면 및 후면의 입면은 마감재만 다를 뿐 각 층에서 창문이 설치된 하부는 조적 또는 콘크리트 벽체(이하 허리벽)가 형성이 되어 기둥의 순길이가 매우 짧은 형식으로 시공되어 있다. 이러한 경우 해외 지진피해 사례에서 알 수 있듯이 지진발생 시 기둥 부재는 휨 부재로 거동하지 않고 전단에 의해 취성적으로 파괴된다.
- [0009] 따라서 해외의 경우 이러한 허리벽과 기둥의 접합부 사이에 탄성체를 넣어서 간격을 형성하는 처리를 하지만 이러한 공법을 적용할 경우 공사의 범위가 광범위하여 현실적인 대안이 되지 못한다. 또한 기둥과 허리벽의 접합부를 끊는 공사를 진행한다 해도 기둥 자체의 연성능력은 미소하게 증진되지만, 부족한 내력이 증진되지 않으므로 보강 필요성에 따라 기둥에 이차적으로 보강을 실시하여야 한다.
- [0010] 또한 기존 건축물의 구조부재 중 대부분은 철근콘크리트 부재로 스테럽에 대한 내진설계 기준의 간격기준을 만족하지 못하기 때문에 매우 취약한 연성능력을 보유하고 있다. 이러한 부재의 연성능력을 보강하기 위해서는 전단면을 강판 또는 아라미드섬유를 보강하여야 하는데 앞서 설명한 바와 같이 경제성에서 문제가 발생된다. 따라서 기존 건축물의 부재 특히 기둥 부재의 경우 요구되는 수준 이상의 강도보강을 실시하여 건축물의 강도 증진에 의해 내진성능 향상시키는 방법이 더욱 적합하다.
- [0011] 따라서 기존 건축물의 구조부재의 강도 및 강성을 증대시킬 수 있는 경제적인 내진보강 공법이 필요로 하다.
- [0012] 일반적으로 건물의 강도 및 강성을 증대시키기 위한 방법으로 적용되는 보강부재의 시공 및 제진댐퍼 적용공법은 건축물의 실외에 부착하는 공법이 일반적인데 실내 공간을 지속적으로 사용해야 되거나, 실내 인테리어 공사가 선행되어 비용을 절감하기 위해 공법 선정시 외부에 부착되는 공법이 선호된다. 기존 건축물 전체가 대대적인 리모델링 공사와 병행하여 내진보강이 진행될 경우를 제외하고 대부분의 기존 건축물 내진보강 공법은 외부에 보강부재를 신설하여 기존 골조와 일체화하는 공법이 대부분 적용되고 있다.
- [0013] 기존 건축물 중에 내진성능이 취약한 건축물은 주로 조적조 및 철근콘크리트조(이하 RC조) 건축물로서 공공분야에서 내진보강이 시급한 대부분의 건축물은 RC조 건축물이다. RC조 건축물의 내진성능을 보강하기 위한 공법 중에서 건축물의 강도 및 강성 증가시키는 재래식 공법 또는 제진장치 적용공법에서 기존 RC조의 기둥 및 보와 보강되는 신규 철골부재를 접합하는 방법은 일반적으로 기존 RC조 부재에 케미컬 앵커볼트 또는 매입철근을 설치하고 신규 철골부재에는 스테드볼트를 부착하여 앵커볼트 또는 매입철근과 스테드볼트를 일체화하기 위해 스파이럴 철선을 삽입한 뒤에 몰탈을 주입하여 마감하는 방식이 일반적으로 적용되고 있다.

[0014] 이와 같은 방법으로 RC조 부재의 앵커볼트 또는 매입철근과 보강된 철골부재의 스티드를 겹칩 이음하는 경우는 안정적인 시공품질을 확보하기 어려운 문제점이 있다.

[0015] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 특허등록 10-1060708 ‘내진 보강용 철골 구조물 접합구조 및 접합공법’(특허 문헌1)이 있다. 이 특허는 철근 콘크리트 구조물의 표면에 접합되는 판재로서, 길이 방향을 따라 다수 개의 앵커볼트관통공이 구비된 접착보강판, 접착보강판에 구비된 앵커볼트관통공을 통과하여 철근 콘크리트 구조물의 표면에 천공된 앵커볼트홀에 매립되는 다수 개의 고정용앵커볼트, 철근 콘크리트 구조물의 바탕면과 접착보강판 사이의 공간에 충전되는 접착용 합성수지, 전체적으로 판재 형상을 하고 있으며, 하측 단면은 상기 접착보강판의 상부 표면에 용접되고 상측 단면은 내진 보강용 철골 구조물에 용접되는 하중전달판 및, 접착보강판과 상기 하중전달판이 용접된 내진 보강용 철골 구조물 사이의 공간에 타설되어 양생되는 모르타르를 포함하여 구성되는 내진 보강용 철골 구조물 접합구조 및 접합공법을 제안한다. 이 특허가 제안하는 접합구조 및 접합공법은 기존 철근 콘크리트 구조물의 기둥이나 보에 강판으로 내진 보강용 철골 구조물이 설치되어 지진 발생 시 기존 철근 콘크리트 구조물과 내진 보강용 철골 구조물이 일체거동을 할 수 있다는 장점이 있으나, 기존 구조물과 철골 구조물의 접합에 있어 과도한 강재부재가 사용되고 모르타르의 타설, 양생을 위해서는 현장 거푸집이 필수적이므로 비경제적, 비환경적이라는 단점을 가진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 특허등록 제10-1060708호 ‘내진 보강용 철골 구조물 접합구조 및 접합공법’

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 상술한 종래기술이 가지는 문제점을 해결하기 위한 것으로 내진설계 기준 미적용으로 상당히 취약적인 연성능력을 갖는 기존 건축물, 특히 학교의 경우 내부 인테리어 등의 손상을 최소화할 수 있으며, 기존 건축물 RC조와 보강재인 철골부재의 접합부의 구조적인 안전성 및 시공성을 증진시킬 수 있어 기존 건축물의 구조부재를 경제적으로 광범위하게 내력을 증진시킬 수 있는 단면증설 및 지중보에 의한 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0018] 특히 학교 건축물에 있어서 기둥 부재의 경우 허리벽에 의한 단주효과에 의한 취성파괴를 방지하고 장변으로 긴 전체 길이에 걸쳐 다수의 기둥의 내력을 증진할 수 있게 보강할 수 있으며, 기둥 단면 증설에 의해 부과되는 휨 모멘트의 정도를 자유롭게 조절할 수 있어 기초보강을 최소화할 수 있는 보강방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0019] 본 발명은 (a) 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 기둥의 노출면을 치핑하는 단계; (b) 기둥의 노출면에 재축방향으로 서로 일정한 간격을 두고 평행하게 마주보도록 결합되며, 기초판과 기초판의 일단에서 수직으로 연장된 고정판(212)으로 이루어진 L형 단면을 갖도록 형성되는 종방향부재 한 쌍을 설치하는 단계; (c) 기둥의 노출면과의 사이에 채움재 타설공간을 형성하도록 바닥판 및 바닥판의 양단에서 수직하게 연장된 측벽판으로 이루어져 U자형 단면을 갖는 영구거푸집을 종방향부재에 결합하는 단계; (d) 채움재 타설공간에 채움재를 타설하여 기둥의 노출면에 보강부를 형성하는 단계; (e) 기둥의 하단부의 지반을 굴토 후 거푸집을 설치하고 콘크리트 타설 후 거푸집을 제거하여 양생 후 되메우기를 실시하여 기둥에 설치된 보강부의 하단부를 구속하도록 지중보를 설치하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 단면증설 및 지중보에 의한 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법을 제공하고자 한다.

[0020] 또한, (b) 단계에서, 종방향부재는 고정판에서 고정판의 일단에서 기초판과 반대방향으로 기초판과 평행하게 연장되는 수평판이 추가로 구성되어 'Z'자형 단면형상을 갖도록 형성되며, (c) 단계에서, 영구거푸집은 바닥판 및 바닥판의 양단에서 수직하게 연장된 측벽판과 측벽판의 단부에서 바깥쪽으로 바닥판과 수평하게 연장된 접합판으로 이루어지며, 양측 접합판의 하부면이 종방향부재의 수평판 상면에 맞닿아 결합되도록 할 수 있다.

[0021] 또한, (a') 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 기둥의 노출면을 치핑하는 단계; (b') 기둥의 노출면에 재축방향으로 서로 일정한 간격을 두고 평행하게 마주보도록 결합되며, 기초판과 기초판의 일단에서 수직으로 연장된 고정판으로 이루어지며, 고정판의 단부가 곡선 또는 각형으로 절곡되어 결합홈이 형성되는 종방향부재 한 쌍을 설치하는 단계; (c') 기둥의 노출면과의 사이에 채움재 타설공간을 형성하도록 바닥판 및 바닥판의 양단에서 수직하게 연장된 측벽판으로 이루어지며, 측벽판의 단부가 종방향부재의 결합홈과 대응되도록 곡선 또는 각형으로 절곡되어 결합돌기가 형성되는 U자형 단면을 갖는 영구거푸집을 결합돌기를 종방향부재의 결합홈에 끼워 결합하는 단계; (d') 채움재 타설공간에 채움재를 타설하여 기둥의 노출면에 보강부를 형성하는 단계; (e') 기둥의 하단부의 지반을 굴토 후 거푸집을 설치하고 콘크리트타설 후 거푸집을 제거하여 양생 후 되메우기를 실시하여 기둥에 설치된 보강부의 하단부를 구축하도록 지중보를 설치하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 단면증설 및 지중보에 의한 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법을 제공하고자 한다.

[0022] 또한, (A) 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 기둥의 노출면을 치핑하는 단계; (B) 기둥의 노출면에 재축방향으로 서로 일정한 간격을 두고 평행하게 마주보도록 결합되며, 기초판과 기초판의 일단에서 수직으로 연장된 고정판(212)으로 이루어지는 종방향부재 한 쌍을 설치하는 단계; (C) 노출면의 전면부에 길이방향으로 주근을 설치하고, 주근의 둘레에 일정간격으로 후프근을 설치하는 단계; (D) 기둥의 노출면과의 사이에 채움재 타설공간을 형성하면서, 주근과 후프근의 외측에 거푸집을 설치하는 단계; (E) 채움재 타설공간에 채움재를 타설하는 단계; (F) 거푸집을 탈형하여 기둥의 외측면에 보강부를 형성하는 단계; (G) 기둥의 하단부의 지반을 굴토 후 거푸집을 설치하고 콘크리트타설 후 거푸집을 제거하여 양생 후 되메우기를 실시하여 기둥에 설치된 보강부의 하단부를 구축하도록 지중보를 설치하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 단면증설 및 지중보에 의한 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법을 제공하고자 한다.

[0023] 또한, (C) 단계에서, 가이드편과 가이드편에서 직각으로 연장된 지지편으로 구성된 L자 단면을 갖는 받침 앵글을, 한 쌍의 종방향부재와 수직한 방향의 일정간격으로 한 쌍의 종방향부재를 상호 연결하도록 결합 구성하되, 받침 앵글의 가이드편과 기초판이 평행하도록 하여 지지편을 종방향부재에 고정 결합하여, 지지편의 상부에 후프근의 일측 하단부가 지지되도록 할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 의한 단면증설 및 지중보에 의한 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법 및 보강장치는 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내부 인테리어 등의 손상을 최소화할 수 있고, 제진댐퍼 제품의 고비용으로 인해 장변방향 일부에 국한하여 보강될 경우 비보강 부분이 상대적으로 지진하중 작용시 취약하게 되는 문제점을 해소할 수 있으며, 기둥 부재의 허리력에 의한 단주효과로 인한 취성파괴를 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0025] 또한 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 구조부재를 경제적으로 광범위하게 내력을 증진시킬 수 있으며, 기존 철근콘크리트조와 보강재인 철골부재의 접합부의 구조적 안전성과 시공성을 증진시킬 수 있고, 앞서 언급한 바와 같이 기존 철근콘크리트조에 접합되는 앵커볼트의 능력에 의해 보강된 부재의 성능이 발휘되는데 기존 공법의 경우 앵커볼트 또는 매입철근의 능력을 상회하는 과도한 보강부재를 적용함으로써 기존 철근콘크리트 구조부재에 비해 보강되는 부재가 과도한 문제점이 있는데, 본 발명에 따르면 기존 철근콘크리트 부재와 앵커볼트 부재의 능력에 접합한 신규 보강재의 설계가 용이하도록 구조설계에 의해 단면의 크기를 자유롭게 설계할 수 있는 특징이 있어 공법의 적용에 있어서도 시공방법이 단순하고 명확함으로 시공의 오류를 최소화 할 수 있다.

[0026] 특히 본 발명은 장변으로 긴 학교와 같은 구조물의 내진보강에서 전체 길이에 걸쳐 다수의 기둥 및 보의 내력을 증진할 수 있게 보강할 수 있으며, 기둥 단면 증설에 의해 부과되는 휨모멘트의 정도를 자유롭게 조절할 수 있음으로 기초보강을 최소화 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 첨부한 도면에 기재된 사항에만 한정되어서 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법을 순서대로 나타낸 도면이다.

도 2는 상기 도 1에 적용되는 종방향부재 및 영구거푸집 결합단계의 변형예를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 종방향부재(20a) 및 영구거푸집(40a) 결합단계를 도시한 사시도이다.

도 4는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법을 순서대로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 제시된 실시 예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0029] 본 발명은 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 기둥의 단면을 증설하여 강도와 강성 즉, 내력을 보장하는 방법으로 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물에서 기둥을 종방향부재와 거푸집을 통하여 기둥에 별도의 보강부를 형성하여 단면을 증설하고, 보강부의 하단부를 지중보를 설치하여 구속하도록 하여 단면증설에 의한 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강을 하는 방법이다.
- [0030] 본 발명은 제1 및 제2 실시 예는 기둥(11)의 노출면(111)에 종방향부재(20)(20a)를 설치하고 종방향부재(20)(20a)에 영구거푸집(40)(40a)을 결합하고 내부에 채움재(60)를 충전하여 보강부(13)를 형성하도록 하고, 제3 실시 예는 기둥(11)의 노출면(111)에 종방향부재(20b)를 설치하고 종방향부재(20b)에 탈형이 가능한 거푸집(80)을 결합하고 내부에 주근(51) 및 후프근(52)을 배근하고 채움재(60)를 충전하여 양생한 후 거푸집(80)을 탈형하여 보강부(13b)를 형성하도록 한다.
- [0031] 이하 도면을 참조하여 각 실시 예를 단계별로 상세히 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법을 순서대로 나타낸 도면이다.
- [0033] 이하 각 단계를 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0034] 먼저, 도 1a에 도시된 것과 같이, 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 보강대상 기둥(11)의 노출면(111)을 치핑하여 거칠게 처리한다(a).
- [0035] 보강대상 구조물의 각 기둥(11)의 노출면을 거칠게 처리한다.
- [0036] 매끈한 콘크리트 표면을 거칠게 처리하는 이유는 후 타설되는 채움재(60)와의 부착력을 향상시키기 위해서이다. 이러한 목적으로 콘크리트 표면을 거칠게 처리하는 방법에는 다양한 방법이 알려져 있고 하나의 예로, 공구나 기계로 콘크리트 표면을 거칠게 만드는 치핑(Chipping)이 있다. 노출면을 거칠게 처리하기 전에 마감재가 설치되어 있다면 먼저 마감재를 털어낸다.
- [0037] 한편, 도면에서는 실외측 노출면(111) 방향으로 단면이 증설되는 것으로 예시되어 실외측 노출면(111)만 거칠게 처리하는 것으로 도시되었지만, 단면증설은 실내측 노출면 방향으로, 또는 양 방향으로 모두, 또는 실내외측 노출면에 수직한 노출면 중 어느 한쪽 노출면이나 양쪽 노출면 방향, 또는 모든 노출면 방향으로 이루어질 수 있으며, 단면증설이 되는 방향의 모든 노출면은 거칠게 처리하는 것이 바람직하다.
- [0038] 이후, 도 1b에 도시된 바와 같이, 거칠게 치핑 처리된 보강대상 기둥(11)의 노출면(111)에 종방향부재(20)를 결합 고정한다(b).
- [0039] 종방향부재(20)는 보강대상 기둥(11)의 재축방향으로 서로 일정한 간격을 두고 평행하게 마주보도록 한 쌍이 결합된다.
- [0040] 한 쌍의 종방향부재(20)는 동일한 단면형상을 가지며 서로 대칭으로 보강대상 기둥(11)의 노출면(111)에 고정된다.
- [0041] 종방향부재(20)는 기초판(211)과 기초판(211)의 일단에서 수직으로 연장된 고정판(212)으로 이루어져 'L'자형 단면을 갖도록 형성되어, 기초판(211)을 노출면(111)에 결합고정하도록 한다. 이때, 한 쌍의 종방향부재(20)는 고정판(212)이 각각 기둥(11)의 외측 단부에 위치하도록 한다.
- [0042] 본 실시 예에서 한 쌍의 종방향부재(20)는 각각 보강대상 기둥(11)의 노출면(111)에 접합되는 기초판(211)과 후술하는 것과 같이 영구거푸집(40)이 결합되는 고정판(212)이 직각을 이루는 단면형상을 가진다. 즉, 한 쌍의 종방향부재(20)는 기초판(211)과 고정판(212)이 서로 직각으로 형성된 'L'자형 단면형상이 된다. 한 쌍의 종방향

부재(20)로는 이러한 단면형상을 가지는 기성품인 L형강을 적용하거나 단일의 강관을 프레스 가공 또는 롤 포밍하여 제작한 것을 적용할 수 있다.

- [0043] 한 쌍의 종방향부재(20) 사이의 간격은 보강대상 구조부재의 폭에 의해 결정되며 길이는 보강대상 구조부재의 기둥(11) 스패에 의해 결정된다. 한 쌍의 종방향부재(20)의 기초판(211)에는 보강대상 기둥(11)에 앵커볼트(30)를 이용하여 용이하게 고정시키도록 앵커볼트(30)가 관통할 수 있는 앵커볼트삽입공(213)이 길이방향을 따라 일정한 간격을 두고 천공되도록 할 수 있다.
- [0044] 즉, 앵커볼트삽입공(213)에 대응되는 간격으로 기둥(11)에 앵커볼트홀을 천공한 다음 앵커볼트삽입공(213)을 관통하여 기둥(11)에 천공된 앵커볼트홀에 매립되도록 앵커볼트(30)를 체결함으로써 보강대상 기둥(11)에 견고하게 결합된다. 본 발명에 적용되는 앵커볼트(30)의 종류에는 특별한 제한이 없고 미케니컬앵커볼트, 케미컬앵커볼트 등 이 분야에서 공지된 임의의 후시공 앵커볼트가 적용될 수 있다.
- [0045] 도 2는 상기 도 1에 적용되는 종방향부재 및 영구거푸집 결합단계의 변형예를 나타낸 도면이다.
- [0046] 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 종방향부재(20)는 상기와 같이 'L'자형 단면형상을 갖도록 형성될 수도 있으며, 고정판(212)의 일단에서 기초판(211)과 반대방향으로 기초판(211)에 평행하게 연장되는 수평판(217)이 추가로 구성되어 'Z'자형 단면형상을 갖도록 형성되도록 할 수 있다.
- [0047] 이와 같이, 'L'자형 또는 'Z'자형 단면형상을 가지는 기성품인을 적용하거나 단일의 강관을 프레스 가공 또는 롤 포밍하여 제작한 것을 적용할 수 있다.
- [0048] 'Z'자형 종방향부재(21a, 21b)의 수평판(217)에는 후술하는 영구거푸집(40)과의 결합을 위해 일정한 간격으로 볼트체결공이 천공되도록 할 수 있다.
- [0049] 이와 같이, 'Z'자형 단면형상을 갖도록 형성되는 것은 후술하는 영구거푸집(40)의 다른 실시 예에 따라 결합을 용이하도록 하기 위해서이다.
- [0050] 다음으로, 도 1c에 도시된 것처럼, 기둥(11)의 노출면(111)과의 사이에 채움재 타설공간(50)을 형성하면서 기둥(11)의 노출면(111)을 덮도록 종방향부재(20)에 영구거푸집(40)을 결합한다(c).
- [0051] 영구거푸집(40)은 단일의 강관을 프레스 가공 또는 롤 포밍방법으로 다양한 형태로 제작하여 사용될 수 있다.
- [0052] 본 발명에서는 영구거푸집(40)은 종방향부재(20)와 결합되도록 하는데, 종방향부재(20)가 'L'자형 단면형상으로 이루어지면, 영구거푸집(40)은 바닥판(41) 및 바닥판(41)의 양단에서 수직하게 연장된 양측 측벽판(42)이 일체로 형성되도록 절곡하여 제작되도록 하여 측벽판(42)과 종방향부재(20)의 고정판(212)이 상호 결합되도록 한다.
- [0053] 측벽판(42)과 종방향부재(20)의 고정판(212)의 결합은 일반 너트, 캡 너트와 같은 너트(215)와 볼트의 조합 또는 용접 등 다양한 방법에 의하여 결합될 수 있다.
- [0054] 도 1c에 도시된 예에서는 미리 공장에서 고정판(212)에 너트(215)를 일정간격으로 고정결합한 후, 영구거푸집(40)의 측벽판(42)을 종방향부재(20)의 고정판(212)의 외측으로 면접시키고, 외측에서 너트(215)가 결합된 부위에 볼트로 조여 결합하기만 하면 되기 때문에 영구거푸집(40)의 외부에서 체결작업이 가능하여 작업이 용이한 장점이 있다.
- [0055] 따라서 영구거푸집(40)은 기본적으로 사면 중 일면이 개방된 U자형의 단면형상이 되고 종방향부재(20)와 동일한 길이를 가지며 종방향부재(20) 사이의 이격거리에 대응되는 폭을 가진다.
- [0056] 영구거푸집(40)은 한 쌍의 종방향부재(20)의 고정판(212) 외측면에 영구거푸집(40)의 양측 측벽판(32)이 맞닿도록 한 상태에서 이들의 접합부위를 용접함으로써 한 쌍의 종방향부재(20)에 견고하게 결합된다. 영구거푸집(40)과 한 쌍의 종방향부재(20) 사이 접합부에 에폭시 수지를 사용하여 실링함으로써 수밀성능을 향상시킬 수 있다. 이에 따라 기둥(11)의 노출면(111)과 영구거푸집(40) 사이에는 폐합된 채움재 타설공간(50)이 형성되고, 영구거푸집(40)은 거푸집 기능과 함께 강관 콘크리트 합성구조에서 콘크리트를 둘러싸고 콘크리트와 일체로 합성되어 외력에 함께 저항하는 강관과 유사하게 구조용 부재로도 기능한다. 한편, 영구거푸집(40)은 앵커볼트(30)와 종방향부재(20)를 통해 기둥(11)에 견고하게 결합되어 있으므로 별도의 지보공이 불필요하게 된다.
- [0057] 또한, 도 2와 같이, 종방향부재(20)가 'Z'자형 단면형상으로 이루어지면, 영구거푸집(40)은 바닥판(41) 및 바닥판(41)의 양단에서 수직하게 연장된 측벽판(42)과 측벽판(42)의 단부에서 바깥쪽으로 바닥판(41)과 수평하게 연장된 접합판(43)이 일체로 형성되도록 절곡하여 제작되도록 하여 접합판(43)이 종방향부재(20)의 수평판(217)

상면에 맞닿아 결합되도록 할 수 있다.

- [0058] 이후, 도 1d에 도시된 바와 같이, 영구거푸집(40)의 채움재 타설공간(50)에 채움재를 타설하여 보강부(13)를 형성한다(d).
- [0059] 노출면(111)과 영구거푸집(40) 사이의 채움재 타설공간(50)에 채움재(60)를 타설한다. 채움재(60)로는 시멘트 페이스트, 모르타르 또는 콘크리트가 사용될 수 있다. 채움재(60)가 경화되면 보강대상 기둥(11)과 채움재(60) 및 영구거푸집(40)은 일체가 되어 보강부(13)가 형성된다. 따라서 본 발명에 따르면 기존 철근콘크리트 모멘트골조 구조부재에 강관 콘크리트 합성구조의 보강부가 일체화되어 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 강도와 강성을 증대시키게 되고 그에 따라 내진성능이 향상된다.
- [0060] 마지막으로, 도 1e에 도시된 바와 같이, 기둥(11)의 하단부의 지반을 굴토 후 거푸집을 설치하고 콘크리트타설 후 거푸집을 제거하여 양생 후 되메우기를 실시하여 기둥(11)에 설치된 보강부(13)의 하단부를 구속하도록 지중보(500)를 설치한다(e).
- [0061] 본 발명의 제2 실시 예는 제1 실시 예와 기둥(11)의 노출면(111)에 종방향부재(20a)를 설치하고 종방향부재(20a)에 영구거푸집(40a)을 결합하고 내부에 채움재(60)를 충전하여 보강부(13)를 형성하도록 하고, 보강부(13)의 하단부를 구속하도록 지중보(500)를 형성하는 과정은 동일하나, 종방향부재(20a)와 영구거푸집(40a)의 단면형상이 다른 형태를 취하고 있다.
- [0062] 따라서, 제1 실시 예의 (a) 내지 (e) 단계와 제2 실시 예의 (a')내지 (e')단계가 동일하며, 종방향부재(20a)와 영구거푸집(40a)의 단면형상만 차이가 있기 때문에, 제 1실시 예와 동일한 (a'),(d') 및 (e')단계는 상세한 설명을 생략하고 이부분만 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0063] 도 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 종방향부재(20a) 및 영구거푸집(40a) 결합단계를 도시한 사시도이다.
- [0064] 먼저, 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 기둥(11)의 노출면(111)을 치핑한다(a').
- [0065] 이후, 거칠게 치핑 처리된 보강대상 기둥(11)의 노출면(111)에 종방향부재(20a)를 결합 고정한다(b')
- [0066] 종방향부재(20a)는 제1 실시 예에서 사용되는 종방향부재(20)와 동일한 단면형상을 갖고 있으나, 도 3에서와 같이, 고정판(212)의 단부가 곡선 또는 각형으로 절곡되어 결합홈(214)이 형성되도록 한다.
- [0067] 도면에서는, 고정판(212)의 단부가 곡선으로 절곡되어 결합홈(214)을 형성하도록 하고 있으나, 각형으로 절곡되도록 하여도 된다.
- [0068] 이후, 기둥(11)의 노출면(111)과의 사이에 채움재 타설공간(50)을 형성하면서 기둥(11)의 노출면(111)을 덮도록 종방향부재(20a)에 영구거푸집(40a)을 결합한다(c).
- [0069] 도 3에 도시된 바와 같이, 영구거푸집(40a)은 제1 실시 예의 영구 거푸집(40)과 동일하게 바닥판(41) 및 바닥판(41)의 양단에서 수직하게 연장된 측벽판(42)으로 이루어져 U자형 단면을 갖지만, 추가로 측벽판(42)의 단부가 종방향부재(20a)의 결합홈(214)과 대응되도록 곡선 또는 각형으로 절곡되어 결합돌기(44)가 형성되도록 한다.
- [0070] 결합돌기(44)는 결합홈(214)에 대응되도록 형성되어, 영구거푸집(40a)을 결합돌기(44)를 연결부재(20a)의 결합홈(214)에 끼워 결합할 수 있도록 한다.
- [0071] 이와 같이, 끼워 결합하게 되면, 결합이 매우 용이할 뿐만 아니라, 작업시간도 단축시킬 수 있다.
- [0072] 이후, 채움재 타설공간(50)에 채움재(60)를 타설하여 기둥(11)의 노출면(111)에 보강부(13)를 형성한다(d').
- [0073] 이후, 기둥(11)의 하단부의 지반을 굴토 후 거푸집을 설치하고 콘크리트타설 후 거푸집을 제거하여 양생 후 되메우기를 실시하여 기둥(11)에 설치된 보강부(13)의 하단부를 구속하도록 지중보(500)를 설치하여 완성한다(e').
- [0074] 본 발명의 제3 실시 예는 기둥(11)의 노출면(111)에 종방향부재(20b)를 설치하고 종방향부재(20b)에 탈형이 가능한 거푸집(80)을 결합하고 내부에 주근(51) 및 후프근(52)을 배근하고 채움재(60)를 충전하여 양생한 후 거푸집(80)을 탈형하여 보강부(13b)를 형성하도록 한다.
- [0075] 도 4는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 내진보강방법을 순서대로 나타낸 도면이다.
- [0076] 이하, 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

- [0077] 먼저 도 4a에 도시된 바와 같이, 기존 철근콘크리트 모멘트골조 건축물의 보강대상 기둥(11)의 노출면(111)을 치핑하여 거칠게 처리한다(A).
- [0078] 매끈한 콘크리트 표면을 거칠게 처리하는 이유는 후 타설되는 채움재(60)와의 부착력을 향상시키기 위해서이다. 이러한 목적으로 콘크리트 표면을 거칠게 처리하는 방법에는 다양한 방법이 알려져 있고 하나의 예로, 공구나 기계로 콘크리트 표면을 거칠게 만드는 치핑(Chipping)이 있다. 노출면을 거칠게 처리하기 전에 마감재가 설치되어 있다면 먼저 마감재를 털어낸다.
- [0079] 한편, 도면에서는 실외측 노출면(111) 방향으로 단면이 증설되는 것으로 예시되어 실외측 노출면(111)만 거칠게 처리하는 것으로 도시되었지만, 단면증설은 실내측 노출면 방향으로, 또는 양 방향으로 모두, 또는 실내외측 노출면에 수직한 노출면 중 어느 한쪽 노출면이나 양쪽 노출면 방향, 또는 모든 노출면 방향으로 이루어질 수 있으며, 단면증설이 되는 방향의 모든 노출면은 거칠게 처리하는 것이 바람직하다.
- [0080] 이후, 도 4b에 도시된 바와 같이, 거칠게 치핑 처리된 보강대상 기둥(11)의 노출면(111)에 종방향부재(20b)를 결합 고정한다(B).
- [0081] 종방향부재(20b)는 보강대상 기둥(11)의 재축방향으로 서로 일정한 간격을 두고 평행하게 마주보도록 한 쌍이 결합된다.
- [0082] 한 쌍의 종방향부재(20b)는 동일한 단면형상을 가지며 서로 대칭으로 보강대상 기둥(11)의 노출면(111)에 고정된다.
- [0083] 종방향부재(20b)는 기초판(211)과 기초판(211)의 일단에서 수직으로 연장된 고정판(212)으로 이루어져 'L'자형 단면을 갖도록 형성되어, 기초판(211)을 노출면(111)에 결합고정하도록 한다. 이때, 한 쌍의 종방향부재(20b)는 고정판(212)이 각각 기둥(11)의 외측 단부에 위치하도록 한다.
- [0084] 종방향부재(20b)는 이러한 단면형상을 가지는 기성품인 L형강을 적용하거나 단일의 강관을 프레스 가공 또는 롤포밍하여 제작한 것을 적용할 수 있다.
- [0085] 한 쌍의 종방향부재(20b) 사이의 간격은 보강대상 구조부재의 폭에 의해 결정되며 길이는 보강대상 구조부재의 기둥(11) 스패에 의해 결정된다. 한 쌍의 종방향부재(20)의 기초판(211)에는 보강대상 기둥(11)에 앵커볼트(30)를 이용하여 용이하게 고정시키도록 앵커볼트(30)가 관통할 수 있는 앵커볼트삽입공(213)이 길이방향을 따라 일정한 간격을 두고 천공되도록 할 수 있다.
- [0086] 즉, 앵커볼트삽입공(213)에 대응되는 간격으로 기둥(11)에 앵커볼트홀을 천공한 다음 앵커볼트삽입공(213)을 관통하여 기둥(11)에 천공된 앵커볼트홀에 매립되도록 앵커볼트(30)를 체결함으로써 보강대상 기둥(11)에 견고하게 결합된다. 본 발명에 적용되는 앵커볼트(30)의 종류에는 특별한 제한이 없고 미케니컬앵커볼트, 케미컬앵커볼트 등 이 분야에서 공지된 임의의 후시공 앵커볼트가 적용될 수 있다.
- [0087] 다음으로, 도 4c에 도시된 것처럼, 기둥(11)의 노출면(111)의 전면부에 길이방향으로 주근(71)을 설치하고, 주근(71)의 둘레에 일정간격으로 후프근(72)을 설치한다(C).
- [0088] 후프근(72)은 주근(71)의 길이방향의 일정 간격으로 설치되며 주근(71)의 둘레에 고정 결합된다.
- [0089] 이때, 종방향부재(20b)와 수직한 방향으로 받침 앵글(90)을 설치하여 받침 앵글(90)에 후프근(72)의 일측 단부가 지지되도록 할 수 있다.
- [0090] 받침 앵글(90)은 한 쌍의 종방향부재(20b)를 수직한 방향으로 상호 연결하도록 하여 사다리꼴과 같은 형상을 이루도록 한다.
- [0091] 받침 앵글(90)은 L자 단면을 갖도록, 가이드편(91)과 가이드편(91)에서 직각으로 연장된 지지편(92)으로 형성된다.
- [0092] 이와 같은 받침 앵글(90)은 받침 앵글(90)의 가이드편(91)과 기초판(211)이 평행하도록 하여 지지편(92)을 종방향부재(21b)에 고정 결합하여, 지지편(92)의 상부에 후프근(72)의 일측 하단부가 지지되도록 할 수 있다.
- [0093] 이후, 도 4d에 도시된 바와 같이, 기둥(11)의 노출면(111)과의 사이에 채움재 타설공간(50)을 형성하면서, 주근(51)과 후프근(52)의 외측에 거푸집(80)을 설치한다(D). 거푸집(80)은 특별한 재질이나 형태에 한정하지 않고 탈형이 가능한 것을 사용한다.

91 : 가이드편

92 : 지지편

211 : 기초판

212 : 고정판

213 : 앵커볼트삽입공

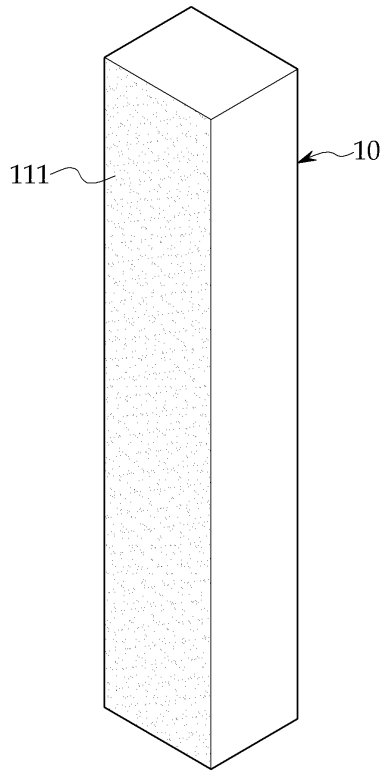
215 : 너트

217 : 수평판

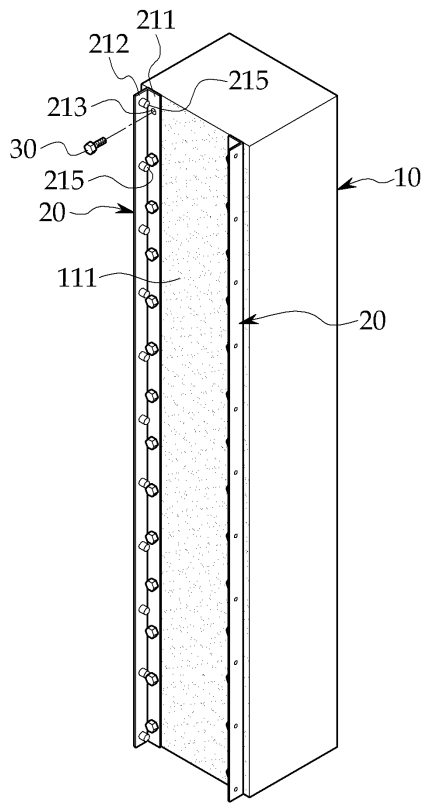
500 : 지중보

도면

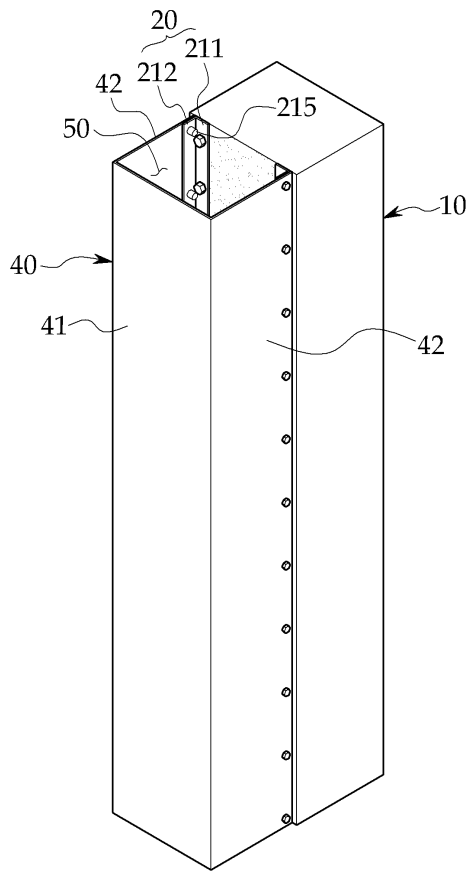
도면1a



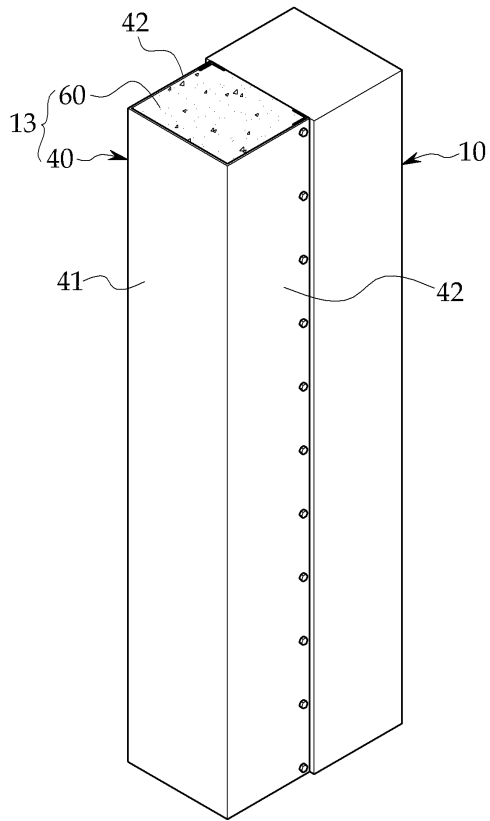
도면1b



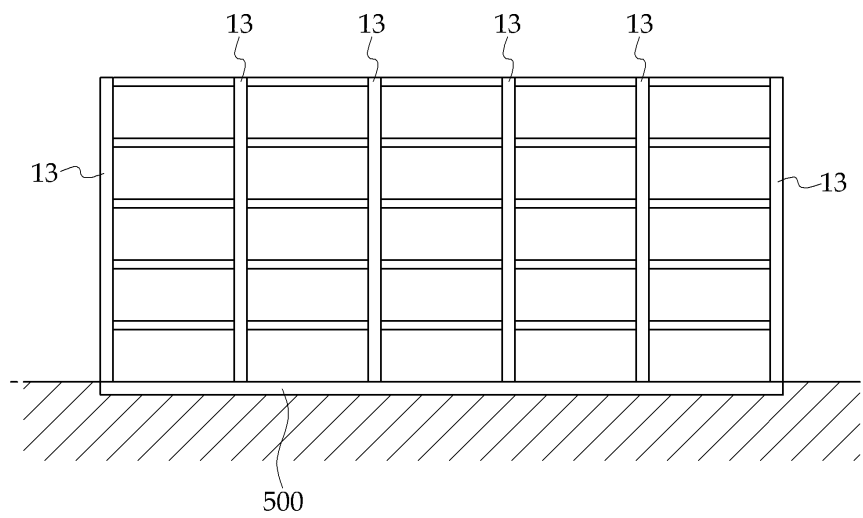
도면1c



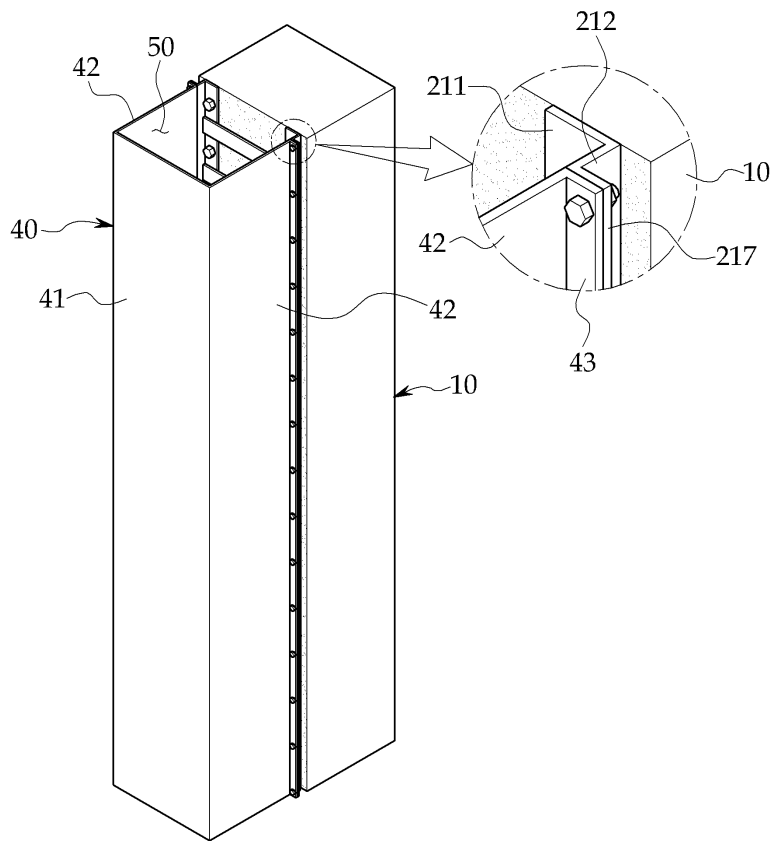
도면1d



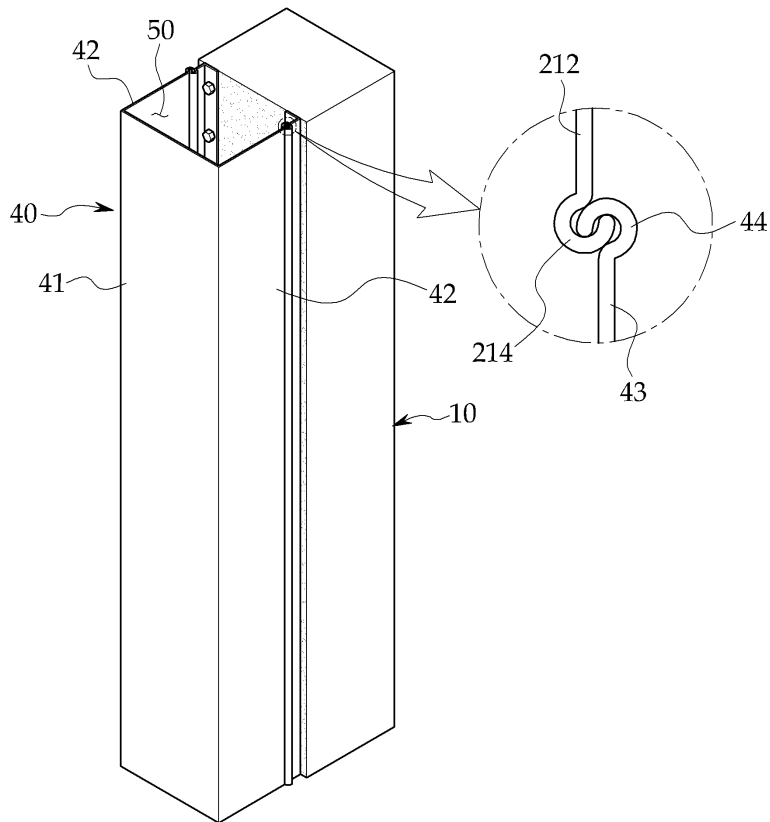
도면1e



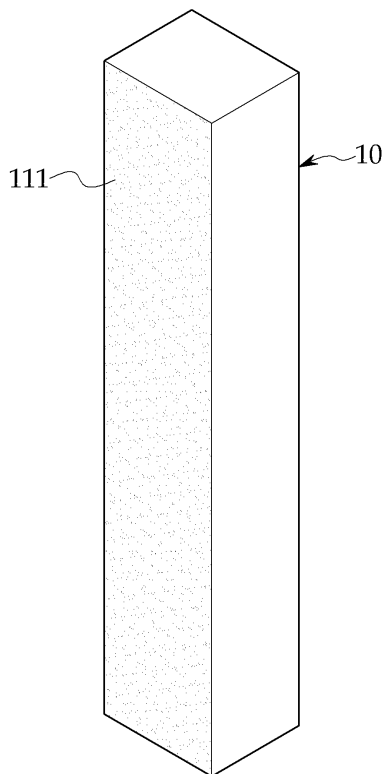
도면2



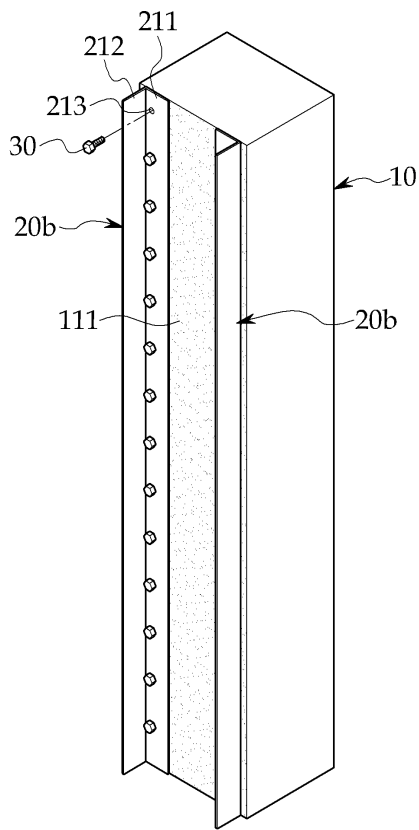
도면3



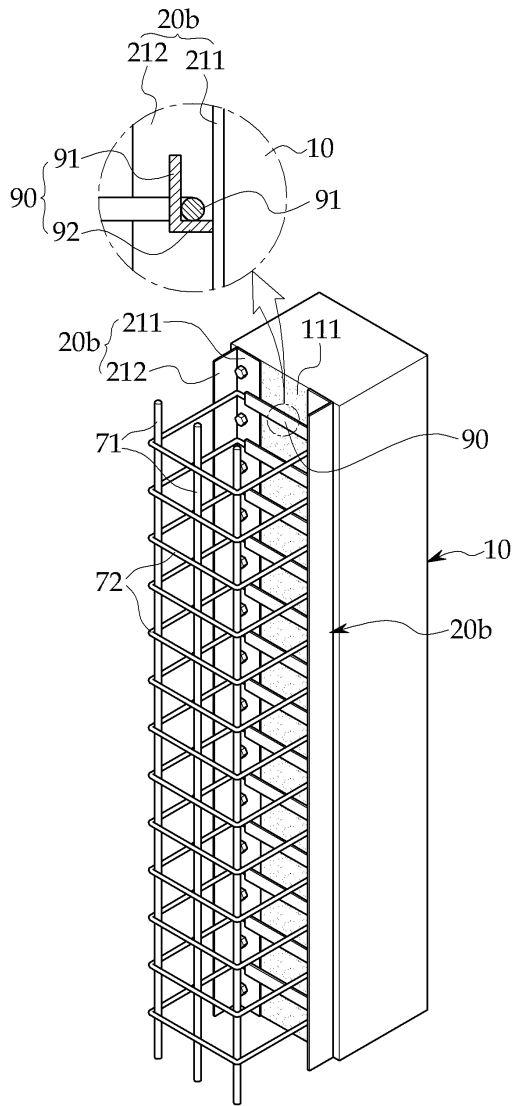
도면4a



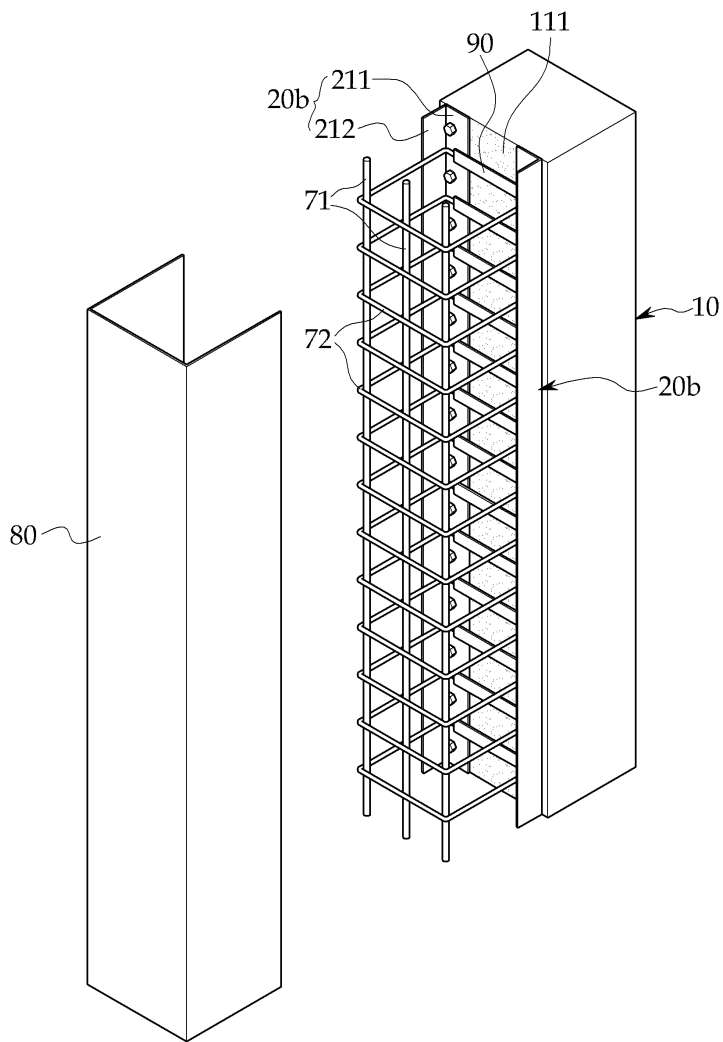
도면4b



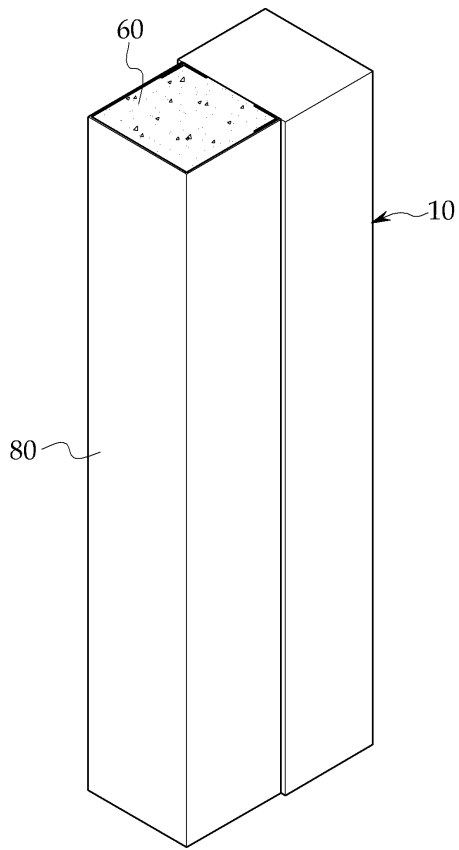
도면4c



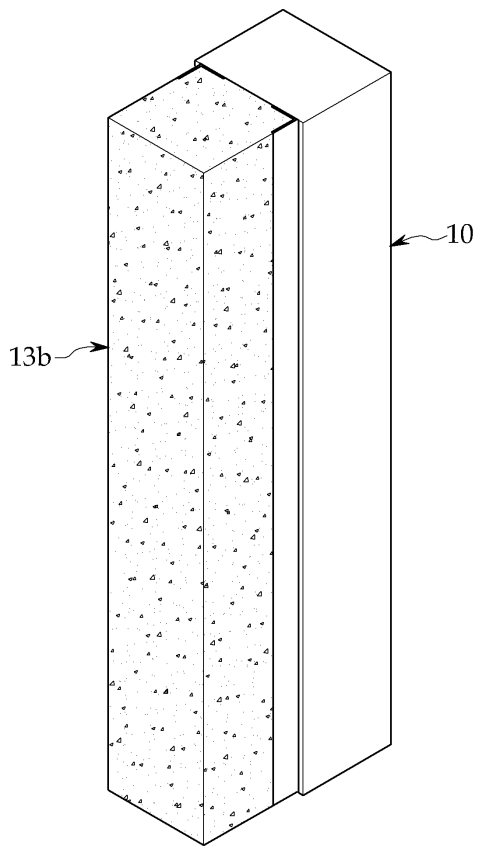
도면4d



도면4e



도면4f



도면4g

