(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0034450
(43) 공개일자 2024년03월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04C 5/07 (2006.01) *C09D 163/00* (2006.01)
C09D 5/00 (2006.01) *E04C 5/16* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04C 5/07 (2013.01)
C09D 163/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0113455
(22) 출원일자 2022년09월07일
심사청구일자 2022년09월07일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 갯벌로 27, 인천대학교 이노베이션센터(송도동)
(72) 발명자
허종완
인천광역시 연수구 송도문화로28번길 28 송도글로벌캠퍼스푸르지오 110동 2202호
진희수
인천광역시 계양구 형제봉길 100 계양센트레빌1단지 106동 302호
(74) 대리인
수안특허법인

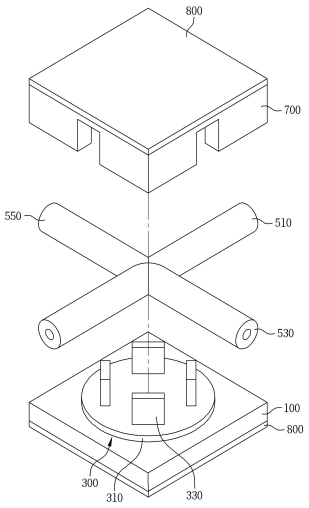
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **CFRP 보강재의 커넥터 및 연결방법**

(57) 요 약

본 발명은 CFRP 보강재의 커넥터 및 연결방법에 관한 것이다. 본 발명의 일측면에 따르면 제1 CFRP 보강재와 제1 CFRP 보강재의 외측면에 배치되는 한 쌍의 제2 및 제3 CFRP 보강재를 포함하는 열가소성인 CFRP 보강재, CFRP 보강재의 일측면에 배치되는 열경화성인 강화부 및 CFRP 보강재의 타측면에 배치되어, 상기 강화부와 결합되고, 상기 강화부와 결합으로 복수 개의 CFRP 보강재를 밀폐하는 열경화성인 덮개부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C09D 5/00 (2019.08)
E04C 5/16 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1615012863
과제번호 22CFRP-C163381-02
부처명 국토교통부
과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원
연구사업명 탄소 고분자 부식 ZERO 철근대체제 기술 개발사업
연구과제명 철근대체재-콘크리트 구조물 대상 시뮬레이션 해석 및 전주기 경제성(LCC) 분석에 관한 연구
기 여 율 1/1
과제수행기관명 연세대학교 산학협력단
연구기간 2022.01.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 CFRP 보강재와 제1 CFRP 보강재의 외측면에 배치되는 한 쌍의 제2 및 제3 CFRP 보강재를 포함하는 열가소성인 CFRP 보강재;

CFRP 보강재의 일측면에 배치되는 열경화성인 강화부; 및

CFRP 보강재의 타측면에 배치되어, 상기 강화부와 결합되고, 상기 강화부와 결합으로 복수 개의 CFRP 보강재를 밀폐하는 열경화성인 덮개부를 포함하는 CFRP 보강재의 커넥터.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 강화부와 상기 덮개부는 유동 가능한 고체로 결합되는 것을 특징으로 하는 CFRP 보강재의 커넥터.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 CFRP 보강재을 감싸도록 상기 강화부 및 상기 덮개부가 결합되면, 상기 CFRP 보강재, 상기 강화부 및 상기 덮개부에 열을 가하여, 상기 CFRP 보강재는 용융되고, 상기 강화부 및 상기 덮개부는 굳어져, 복수의 상기 CFRP 보강재는 서로 일체화되고, 상기 강화부와 상기 덮개부는 결합되는 것을 특징으로 하는 CRP 보강재의 커넥터.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 CFRP 보강재는 외측면에, 결합홈이 형성되고, 상기 제2 CFRP 보강재 및 상기 제3 CFRP 보강재는 일단부에 돌출부가 형성되어, 상기 제1 CFRP 보강재의 길이 방향에 형성된 상기 결합홈에 상기 제2 CFRP 보강재 및 상기 제3 CFRP 보강재의 상기 돌출부가 끼움결합되는 것을 특징으로 하는 CFRP 보강재의 커넥터.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 강화부는,

상기 CFRP 보강재가 상부에 안착되는 강화플레이트 및

수직한 방향으로 연결되어 상기 강화플레이트에 안착된 상기 CFRP 보강재의 외측 방향에서 상기 강화플레이트의 수직하는 방향으로 돌출 형성된 수직결합부를 포함하는 CFRP 보강재의 커넥터.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 강화플레이트의 내측 방향으로 수직결합홈이 형성되고 상기 수직결합홈은 상기 CFRP 보강재의 높이보다 높

게 형성되는 것을 특징으로 하는 CFRP 보강재의 커넥터.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 덮개부는,

상기 CFRP 보강재의 타측면을 밀폐하는 덮개플레이트; 및

상기 덮개플레이트에서 상기 CFRP 보강재를 향하는 방향으로 돌출되어 복수 개의 홈을 형성하는 덮개몸체를 포함하는 CFRP 보강재의 커넥터.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 덮개몸체는,

상기 덮개플레이트에서 4개로 돌출 형성되고, 중심부를 향하는 면이 호 형상으로 형성되어, 중심에 상기 강화플레이트가 결합가능한 플레이트 결합홈이 형성되고, 복수의 상기 덮개몸체는 서로 일정 간격으로 이격되어 이격된 공간에 상기 CFRP 보강재가 끼움결합되는 보강재 결합홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 CFRP 보강재의 커넥터.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 덮개플레이트는,

내측 방향으로 수직결합홈이 형성되어, 상기 CFRP 보강재보다 높게 형성되는 상기 수직결합부가 삽입되는 것을 특징으로 하는 CFRP 보강재의 커넥터.

청구항 10

바닥면에 베이스플레이트를 설치하는 플레이트 설치단계;

유동 가능한 고체인 열경화성으로 형성되어, 일측 방향으로 수직결합부가 돌출되도록 성형된 강화부를 상기 베이스플레이트의 일측면에 안착시키는 강화부 설치단계;

상기 수직결합부의 사이에 배치되고, 외측면에 결합홈이 형성된 제1 CFRP 보강재를 설치하며, 일단부가 돌출 형성된 제2 및 제3 CFRP 보강재를 상기 결합홈으로 끼움 결합하여 상기 제1 CFRP 보강재와 수직하는 방향으로, 상기 제2 및 제3 CFRP 보강재를 배치하는 CFRP 보강재 배치단계;

유동 가능한 고체인 열경화성 수지로 형성되고, 상기 강화부와 대응되는 형상으로 형성되며, 내측 방향으로 수직결합홈이 형성되어 상기 수직결합부가 내측으로 삽입되는 덮개부를 설치하여 상기 강화부와 결합시키는 덮개부 결합단계;

상기 CFRP 보강재와 상기 강화부 및 상기 덮개부가 상기 CFRP 보강재를 감싸도록 결합되면, 상기 CFRP 보강재와 상기 강화부 및 상기 덮개부에 열을 가해, 상기 CFRP 보강재를 용융 시키고, 상기 강화부와 상기 덮개부는 굳히는 가열단계; 및

상기 강화부와 덮개부의 외측면을 코팅하는 에폭시 라이닝 단계를 포함하는 CFRP 보강재의 커넥터 연결방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 CFRP 보강재의 커넥터 및 연결방법에 관한 것으로, CFRP를 보강재로 사용할 때, CFRP 보강재 간의 연결이 간편하고, CFRP 보강재를 연결하는 커넥터의 내구성을 향상시켜 부식 등을 방지할 수 있으며, 방수효과를 증진하고, 유지 보수 비용이 절감가능한 CFRP 보강재의 커넥터 및 연결방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 건축 및 토목 구조물에 가장 널리 이용되고 있는 철근콘크리트는 경제적이며 내구성이 우수한 구조재료이다. 지금까지 철근콘크리트는 특별한 유지관리 없이 대략 반세기 정도의 사용 수명을 갖는다는 것이 일반적인 인식이었다.

[0003] 실제로, 콘크리트와 철근으로 조합된 철근콘크리트는 기계적인 강도의 관점에서뿐만 아니라 장기적인 내구성 측면에서도 최적의 기능을 가지는 복합재료로 알려져 있다. 그러나 최근 실시된 여러 연구결과와 현장조사에 따르면 철근의 부식으로 인해 철근콘크리트는 내구성이 저하되어 구조물 전반에 심각한 문제를 발생시키는 것으로 조사되고 있다.

[0004] 이러한 철근콘크리트 구조물의 내구성을 저하시키는 가장 큰 요인은 매립철근의 부식이며, 이러한 매립철근의 부식을 일으키는 주된 원인으로는 염소이온과 이산화탄소의 침투를 들 수 있다.

[0005] 일단 매립철근이 부식되면, 매립철근의 표면에 부식생성물이 형성되어 콘크리트의 균열과 박리를 일으키고, 이러한 균열과 박리는 외부 유해 인자의 침투를 용이하게 하여 철근의 부식을 가속화시킨다.

[0006] 이에 따라, 철근콘크리트 구조물의 안전성과 내구성이 크게 저하되고, 심한 경우 구조물이 붕괴에 이를 수도 있다.

[0007] 따라서, 철근에서 발생될 수 있는 문제점을 보완할 수 있는 소재를 사용하여 구조물의 안전성과 내구성을 향상시켜야 한다.

[0008] 그러나, 철근의 대체하는 탄소섬유(CFRP) 소재로 파이프를 제작하면, CFRP 소재로 제작된 파이프의 연성이 철근보다 약할 수 있어, CFRP 파이프의 연결을 위해, CFRP 파이프를 휘어서 연결하게 되면, CFRP 파이프는 파단이 발생되어 서로 수직하는 CFRP 파이프를 연결하기 어려운 문제점이 있다.

[0009] 이와 관련하여, 대한민국공개특허 제10-2004-0054262호(발명의 명칭: 콘크리트충전 강관기둥과 철근콘크리트 무량판의 접합구조 및 그 시공방법)가 개시되어 있으나, 이는 보강재 커넥터의 내구성을 강화시킬 수 없으며, 보강재 간에 연결이 복잡한 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상기와 같은 기술적 배경을 바탕으로 안출된 것으로, 본 발명은 복수 개의 CFRP 보강재 간을 연결하는 커넥터의 내부에 상호 연결되는 CFRP 보강재의 결합력 및 내구성을 향상시키는 안감을 추가함으로써, 커넥터의 내구성을 향상시키고, CFRP 보강재를 연결하는 커넥터의 유지보수 비용을 절감할 수 있는 CFRP 보강재의 커넥터 및 연결방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 제1 CFRP 보강재와 제1 CFRP 보강재의 외측면에 배치되는 한 쌍의 제2 및 제3 CFRP 보강재를 포함하는 열가소성인 CFRP 보강재, CFRP 보강재의 일측면에 배치되는 열경화성인 강화부; 및

[0012] CFRP 보강재의 타측면에 배치되어, 상기 강화부와 결합되고, 상기 강화부와 결합으로 복수 개의 CFRP 보강재를 밀폐하는 열경화성인 덮개부를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 강화부와 상기 덮개부는 유동 가능한 고체로 결합되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 CFRP 보강재을 감싸도록 상기 강화부 및 상기 덮개부가 결합되면, 상기 CFRP 보강재, 상기 강화부 및 상기 덮개부에 열을 가하여, 상기 CFRP 보강재는 용융되고, 상기 강화부 및 상기 덮개부는 굳어져, 복수의

상기 CFRP 보강재는 서로 일체화되고, 상기 강화부와 상기 덮개부는 결합되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제1 CFRP 보강재는 외측면에, 결합홈이 형성되고, 상기 제2 CFRP 보강재 및 상기 제3 CFRP 보강재는 일단부에 돌출부가 형성되어, 상기 제1 CFRP 보강재의 길이 방향에 형성된 상기 결합홈에 상기 제2 CFRP 보강재 및 상기 제3 CFRP 보강재의 상기 돌출부가 끼움결합되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 강화부는, 상기 CFRP 보강재가 상부에 안착되는 강화플레이트 및 수직한 방향으로 연결되어 상기 강화플레이트에 안착된 상기 CFRP 보강재의 외측 방향에서 상기 강화플레이트의 수직하는 방향으로 돌출 형성된 수직결합부를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 수직결합홈은 상기 CFRP 보강재의 높이보다 높게 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 덮개부는, 상기 CFRP 보강재의 타측면을 밀폐하는 덮개플레이트 및 상기 덮개플레이트에서 상기 CFRP 보강재를 향하는 방향으로 돌출되어 복수 개의 홈을 형성하는 덮개몸체를 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 덮개몸체는, 상기 덮개플레이트에서 4개로 돌출 형성되고, 중심부를 향하는 면이 호 형상으로 형성되어, 중심에 상기 강화플레이트가 결합가능한 플레이트 결합홈이 형성되고, 복수의 상기 덮개몸체는 서로 일정 간격으로 이격되어 상기 이격 공간에 상기 CFRP 보강재가 끼움결합되는 보강재 결합홈이 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 덮개플레이트는, 내측 방향으로 수직결합홈이 형성되어, 상기 CFRP 보강재보다 높게 형성되는 상기 수직결합부가 삽입되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 바닥면에 베이스플레이트를 설치하는 플레이트 설치단계, 유동 가능한 고체인 열경화성으로 형성되어, 일측 방향으로 수직결합부가 돌출되도록 성형된 강화부를 상기 베이스플레이트의 일측면에 안착시키는 강화부 설치단계, 상기 수직결합부의 사이에 배치되고, 외측면에 결합홈이 형성된 제1 CFRP 보강재를 설치하며, 일단부가 돌출 형성된 제2 및 제3 CFRP 보강재를 상기 결합홈으로 끼움 결합하여 상기 제1 CFRP 보강재와 수직하는 방향으로, 상기 제2 및 제3 CFRP 보강재를 배치하는 CFRP 보강재 배치단계,

[0022] 유동 가능한 고체인 열경화성 수지로 형성되고, 상기 강화부와 대응되는 형상으로 형성되며, 내측 방향으로 수직결합홈이 형성되어 상기 수직결합부가 내측으로 삽입되는 덮개부를 설치하여 상기 강화부와 결합시키는 덮개부 결합단계, 상기 CFRP 보강재와 상기 강화부 및 상기 덮개부가 상기 CFRP 보강재를 감싸도록 결합되면, 상기 CFRP 보강재와 상기 강화부 및 상기 덮개부에 열을 가해, 상기 CFRP 보강재를 용융 시키고, 상기 강화부와 상기 덮개부는 굳히는 가열단계 및 상기 강화부와 덮개부의 외측면을 코팅하는 에폭시 라이닝 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 커넥터 및 연결방법은 복수 개의 CFRP 보강재를 커넥터로 연결할 때, 커넥터 내부에 강화재를 추가하여, 커넥터의 내구성을 향상시키고, 복수 개의 CFRP 보강재를 연결이 간편할 수 있으며, 커넥터가 에폭시 라이닝 효과를 통해, 방수 효과가 증진될 수 있어, 건축물의 관리의 유지 보수 비용을 절감시킬 수 있고, 복수 개로 연결되는 CFRP 보강재와 커넥터를 일체화시켜, 서로 연결되는 CFRP 보강재 및 커넥터의 결합력 및 내구성을 향상시킬 수 있는 효과를 가지고 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 커넥터의 분리사시시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 분리사시도이다.

도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 결합 형태를 나타낸 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 덮개부의 상하 반전된 사시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 커넥터 연결방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.

[0026] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술 되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0027] 그러나, 본 발명은 이하에 개시되는 실시 예들에 의해 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0028] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기술 등이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우 그에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 커넥터의 분리사시시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 분리사시도이며, 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 결합 형태를 나타낸 단면도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 덮개부의 사시도이다.

[0030] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 커넥터(10)는 탄소강화섬유(CFRP)로 이루어진 관을 서로 수직하게 연결할 때, CFRP로 이루어진 관의 연결된 부분의 결합력을 향상시키고, 커넥터(10)의 내구성이 강화되며, 서로 수직 결합되는 복수 개의 CFRP 관의 연결이 간편하게 이루어질 수 있다.

[0031] 또한, 관을 연결하는 커넥터(10)의 부식 등에 대한 내성이 강화될 수 있으며, 내열성이 뛰어날 수 있도록 베이스플레이트(100), 강화부(300), CFRP 보강재(500) 및 덮개부(700)를 포함할 수 있다.

[0032] 베이스플레이트(100)는 사각 단면으로 형성될 수 있다. 또한, 베이스플레이트(100)는 콘크리트 재질 또는 열경화성 수지로 제조될 수 있다.

[0033] 또한, 베이스플레이트(100)는 바닥면에 설치될 수 있다. 또한, 베이스플레이트(100)는 커넥터(10)의 내구성 및 두께를 향상시켜야 할 경우, 콘크리트로 형성될 수 있다.

[0034] 또한, 베이스플레이트(100)는 바닥면에 설치되어, 두께 향상이 필요하지 않을 경우, 후술할 강화부(300) 및 덮개부(700)와 동일한 열경화성 수지로 형성될 수 있다.

[0035] 이때, 열경화성 수지는 플라스틱 등으로 형성될 수 있고, 열경화성 플라스틱은 가열되면 비가역적으로 단단해지는 재질일 수 있다. 또한, 열경화성 플라스틱은 부드러운 고체일 수 있다. 즉, 열경화성 수지는 고체일 수 있으나, 일부 유동이 가능할 수 있다.

[0036] 예를 들어, 베이스플레이트(100)는 열경화성 수지로 형성되어, 일정 온도로 가열함으로써, 겔(gel)화가 이루어질 수 있다. 이때, 겔화로 이루어진 열경화성 수지는 성형이 가능할 수 있어, 베이스플레이트(100)가 사각 단면으로 제조될 수 있다.

[0037] 또한, 베이스플레이트(100)의 상부면에는 CFRP 보강재(500)를 안착시킬 수 있도록, 강화부(300)가 설치될 수 있다.

[0038] 강화부(300)는 열경화성 수지로 형성될 수 있다. 또한, 강화부(300)는 1차적으로 가열된 열경화성 수지가 겔(gel) 형태를 이룰 수 있어, 성형 가능할 수 있고, 후술할 덮개부(700)와 결합되면, 강화부(300)와 덮개부(700)에는 추가적으로 열을 가함으로써, 견고하게 굳어질 수 있는 성질을 가지고 있다.

[0039] 강화부(300)는 베이스플레이트(100)의 상부면에 설치되어, 수직으로 연결된 CFRP 보강재(500)의 이탈을 방지할 수 있도록 안착시킬 수 있다. 또한, 강화부(300)는 후술할 덮개부(700)와 함께, CFRP 보강재(500)를 밀폐시킬 수 있도록, 강화플레이트(310) 및 수직결합부(330)를 포함할 수 있다.

[0040] 강화플레이트(310)는 원형 단면으로 형성될 수 있다. 또한, 강화플레이트(310)는 열경화성 수지로 형성될 수 있다. 예를 들어, 강화플레이트(310)는 1차적으로 가열되어 겔(gel) 형태를 이룰 수 있어, 원형 단면으로 성형 가능할 수 있다. 이때, 강화플레이트(310)의 상부에는 복수 개로 서로 이격된 수직결합부(330)가 돌출 형성될 수 있다.

[0041] 수직결합부(330)는 사각 단면으로 형성될 수 있다. 또한, 수직결합부(330)는 강화플레이트(310)와 동일한 재질인 열경화성 수지로 형성될 수 있다. 즉, 수직결합부(330)는 강화플레이트(310)와 일체화될 수 있고, 강화플레이트(310)와 함께 1차적으로 가열되어, 겔 형태로 형성될 수 있다.

[0042] 또한, 수직결합부(330)는 상부로 돌출된 높이가 후술할 CFRP 보강재(500)의 높이보다 높게 형성될 수 있어, 겔

형태의 수직결합부(330)는 후술할 덮개부(700)의 내측으로 삽입된 상태에서 가열되어 경화될 수 있다. 즉, 덮개부(700)의 내측으로 삽입된 상태에서 굳어져 덮개부(700)와 연결될 수 있다.

[0043] 또한, 수직결합부(330)는 후술할 서로 연결된 CFRP 보강재(500)의 외측하는 방향에 설치될 수 있다. 또한, 수직결합부(330)는 4개로 형성될 수 있고, 4개의 수직결합부(330)는 한 쌍씩 서로 마주보도록 설치될 수 있다. 또한, 서로 이격 형성되는 4개의 수직결합부(330)의 사이로는 복수 개의 CFRP 보강재(500)가 배치될 수 있다.

[0044] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재(500)는 4개의 수직결합부(330)의 사이에 안착될 수 있다. 또한, CFRP 보강재(500)는 서로 수직한 방향으로 결합되는 제1 CFRP 보강재(510), 제2 CFRP 보강재(530) 및 제3 CFRP 보강재(550)를 포함할 수 있다.

[0045] 제1 CFRP 보강재(510)는 링형 단면으로 형성될 수 있다. 또한, 제1 CFRP 보강재(510)는 원기둥 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 제1 CFRP 보강재(510)는 길이 방향으로 연장될 수 있다.

[0046] 또한, 제1 CFRP 보강재(510)는 서로 대향되는 위치에 설치된 두 쌍의 수직결합부(330) 사이에 설치될 수 있다. 이를 통해, 제1 CFRP 보강재(510)는 강화플레이트(310)에서 이탈되는 것이 방지될 수 있다. 이때, 제1 CFRP 보강재(510)는 외측면에 결합홈(513)이 형성될 수 있다.

[0047] 결합홈(513)은 길이 방향으로 연장된 제1 CFRP 보강재(510)의 중심부에 형성될 수 있다. 또한, 결합홈(513)은 링형 단면으로 형성될 수 있다. 또한, 결합홈(513)은 원기둥 형상으로 형성됨으로써, 제1 CFRP 보강재(510)의 외측면이 볼록한 면을 형성할 수 있어, 일부 경사지도록 형성될 수 있다.

[0048] 이때, 결합홈(513)은 링형 단면으로 형성된 제1 CFRP 보강재(510)의 상단부보다 낮은 위치에 형성될 수 있다.

[0049] 도 3을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 CFRP 보강재(510)의 결합홈(513)은 제1 CFRP 보강재(510)의 상단부보다 낮게 형성되고, 제1 CFRP 보강재(510)의 중심부에 형성된 홀보다 높은 위치에 형성될 수 있다. 즉, 결합홈(513)은 제1 CFRP 보강재(510)의 높이(h) 보다 작게 형성될 수 있다.

[0050] 또한, 결합홈(513)의 깊이는 상술한 높이(h)보다 작게 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 CFRP 보강재(510)는 폭과 높이가 동일하게 형성된 링형 단면으로 형성될 수 있어, 제1 CFRP 보강재(510)의 폭은 높이(h)와 동일하게 형성될 수 있다.

[0051] 즉, 결합홈(513)의 깊이는 높이(h)보다 작게 형성되는 것은 제1 CFRP 보강재(510)의 폭보다 결합홈(513)의 깊이가 더욱 작게 형성되는 것일 수 있다.

[0052] 이때, 결합홈(513)의 내측으로는 후술할 제2 CFRP 보강재(530)와 제3 CFRP 보강재(550)의 제1 삽입부재(533a) 및 제2 삽입부재(553a)가 삽입될 수 있다.

[0053] 제2 CFRP 보강재(530) 및 제3 CFRP 보강재(550)는 제1 CFRP 보강재(510)를 향하는 방향이 동일한 형상으로 형성될 수 있다.

[0054] 제2 CFRP 보강재(530) 및 제3 CFRP 보강재(550)는 제1 CFRP 보강재(510)를 향하는 방향으로 상단부 및 하단부가 돌출된 제1 돌출부(533) 및 제2 돌출부(553)가 돌출 형성될 수 있다.

[0055] 제1 돌출부(533) 및 제2 돌출부(553)는 굴곡을 가지도록 형성될 수 있고, 제1 CFRP 보강재(510)의 외측면에 형성된 결합홈(513)을 향하는 방향으로 돌출 형성됨으로써, 결합홈(513)의 상단부와 하단부에 삽입될 수 삽입될 수 있다.

[0056] 또한, 제1 돌출부(533)와 제2 돌출부(553)의 하측에는 제1 돌출부(533)의 단부와 제2 돌출부(553)의 단부보다 짧게 형성된 제1 삽입부재(533a) 및 제2 삽입부재(553a)가 돌출 형성될 수 있다.

[0057] 예를 들어, 제1 돌출부(533) 및 제2 돌출부(553)는 돌출길이(L)만큼 돌출 형성될 수 있다. 이를 통해, 제1 돌출부(533) 및 제2 돌출부(553)는 제1 CFRP 보강재(510)의 결합홈(513)이 형성된 부분을 향해서 돌출 형성됨으로써, 제1 CFRP 보강재(510)의 결합홈(513)이 형성된 부분을 감싸도록 형성될 수 있다.

[0058] 또한, 제1 돌출부(533) 및 제2 돌출부(553)의 하방에 위치하는 제1 삽입부재(533a) 및 제2 삽입부재(553a)가 결합홈(513)의 내측으로 삽입될 수 있어, 제1 CFRP 보강재(510)의 외측면에 제2 CFRP 보강재(530) 및 제3 CFRP 보강재(550)의 위치 설정이 용이할 수 있다.

[0059] 이를 통해, 제1 CFRP 보강재(510)의 외측면에 양측으로 형성된 결합홈(513)에 제2 CFRP 보강재(530)와 제3 CFRP 보강재(550)가 끼워지고, 후술한 덮개부(700)가 강화부(300)에 결합되면, CFRP 보강재(500), 강화부(300) 및 덮

개부(700)를 가열함으로써, 열가소성 수지일 수 있는 제1 CFRP 보강재(510)의 외측면에 열가소성 수지일 수 있는 제2 CFRP 보강재(530) 및 제3 CFRP 보강재(550)가 용융되어 제1 CFRP 보강재(510)와 제2 CFRP 보강재(530) 및 제3 CFRP 보강재(550)가 일체화될 수 있다.

[0060] 즉, 결합홈(513)은 제2 CFRP 보강재(530) 및 제3 CFRP 보강재(550)의 위치 설정이 용이하도록, 결합홈(513)이 형성되는 위치에서 제2 CFRP 보강재(530)와 제3 CFRP 보강재(550)가 제1 CFRP 보강재(510)를 감싸도록 설치되고, 제2 CFRP 보강재(530) 및 제3 CFRP 보강재(550)의 상단부 및 하단부보다 낮은 위치에 형성된 제1 삽입부재(533a) 및 제2 삽입부재(553a)가 결합홈(513)의 내측으로 삽입될 수 있다.

[0061] 이때, CFRP 보강재(500)의 상부면은 덮개부(700)가 설치되어, 덮개부(700)와 강화부(300)의 결합에 의해, 수직하게 연결되는 CFRP 보강재(500)의 외측면을 밀폐할 수 있고, CFRP 보강재(500)가 수직하게 연결되는 부분에 내구성을 향상시키고, 내열성을 향상시킬 수 있도록 덮개부(700)는 덮개플레이트(710) 및 덮개몸체(720)를 포함할 수 있다.

[0062] 도 4는 덮개부(700)가 상하 반전된 사시도일 수 있다.

[0063] 도 4를 참고하면, 덮개플레이트(710)는 사각 단면으로 형성될 수 있어, CFRP 보강재(500)의 상단부를 밀폐할 수 있다. 즉, 덮개플레이트(710)는 CFRP 보강재(500)를 밀폐할 때 상단부에 위치할 수 있다. 또한, 덮개플레이트(710)는 하방으로 덮개몸체(720)가 돌출 형성될 수 있다.

[0064] 덮개몸체(720)는 외측면이 'ㄱ'가 형상으로 형성될 수 있고, 내측면이 호 형상으로 형성될 수 있다. 이때, 덮개몸체(720)는 4개로 형성될 수 있다, 이때, 호 형상을 이루는 덮개몸체(720)의 내측면을 연결하면 원형으로 형성될 수 있어, 플레이트 결합홈(700a)이 형성될 수 있다. 즉, 플레이트 결합홈(700a)은 강화플레이트(310)에 대응되는 형상으로 형성됨으로써, 강화플레이트(310)가 플레이트 결합홈(700a)의 내측에 삽입될 수 있다.

[0065] 또한, 덮개몸체(720)는 서로 이격될 수 있다. 이때, 덮개몸체(720)가 서로 이격 형성되는 거리는 CFRP 보강재(500)의 지름과 동일하게 형성될 수 있다. 예를 들어, 덮개몸체(720)가 서로 이격 형성됨으로써, 복수 개의 덮개몸체(720)의 사이에는 공간이 형성되어 CFRP 보강재(500)가 삽입되는 보강재 결합홈(700b)이 형성될 수 있다.

[0066] 보강재 결합홈(700b)은 사각 단면으로 형성될 수 있어, CFRP 보강재(500)의 상부가 끼움 결합될 수 있다. 예를 들어, 보강재 결합홈(700b)은 CFRP 보강재(500)가 강화부(300)에 안착되면, CFRP 보강재(500)의 외측면을 감싸는 형상으로 형성될 수 있다. 이때, 상술한 바와 같이, 수직결합부(330)는 CFRP 보강재(500)의 높이보다 높게 형성됨으로써, 덮개플레이트(710)는 수직결합부(330)와 대응되는 위치에 대응되는 형상의 수직결합홈(700c)이 형성될 수 있다.

[0067] 수직결합홈(700c)은 덮개플레이트(710)의 내측으로 형성된 홈일 수 있다. 또한, 수직결합홈(700c)은 사각 단면으로 형성될 수 있다. 즉, 수직결합부(330)의 단부와 대응되는 형상으로 형성될 수 있다.

[0068] 또한, 수직결합홈(700c)은 CFRP 보강재(500)의 상단부보다 높은 높이를 가지는 수직결합부(330)의 상부와 대응되는 깊이로 형성될 수 있어, 수직결합홈(700c)에 수직결합부(330)의 상부가 삽입 가능할 수 있다.

[0069] 상술한 바와 같이, 1차적으로 가열되어 성형된 강화부(300)의 상부에 CFRP 보강재(500)가 안착되고, 1차적으로 가열되어 성형되고, 강화부(300)가 삽입가능하도록 강화부(300)와 대응되는 형상으로 형성된 덮개부(700)를 결합할 수 있다.

[0070] 또한, 유동 가능한 고체일 수 있는 강화부(300)와 덮개부(700) 및 이미 굳어진 CFRP 보강재(500)가 결합되면, 강화부(300)와 덮개부(700)에 2차적으로 열을 가함으로써, 강화부(300)와 덮개부(700) 내부에 위치하는 열가소성 수지인 CFRP 보강재(500)는 용융되어 수직하게 연결되는 CFRP 보강재(500)는 일체화될 수 있고, 열경화성 수지인 강화부(300)와 덮개부(700)는 화학적 가교를 통해, 더욱 단단하게 굳어져 커넥터(10)가 CFRP 보강재(500)와 일체화될 수 있다.

[0071] 또한, 베이스플레이트(100)의 하단부와 덮개부(700)의 상단부에는 코팅부(800)가 형성될 수 있다.

[0072] 코팅부(800)는 강화부(300)와 덮개부(700)가 굳어진 다음 에폭시를 도포하여 형성시킴으로써, 우천시 방수효과를 증대시킬 수 있다.

[0073] 이를 통해, CFRP 보강재(500)를 연결하는 커넥터(10)는 연결력이 강화되고, 내구성이 향상될 수 있으며, 내열성이 극대화될 수 있고, 부식 등을 방지할 수 있으며, CFRP 보강재(500)의 장점인 인장력을 가질 수 있어, 더욱 견고하고 인장력까지 가지는 보강재가 형성될 수 있다.

[0074] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 커넥터 연결방법을 나타낸 순서도이다.

[0075] 도 5를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP 보강재의 커넥터 연결방법(S10)은, 플레이트 설치단계(S100), 강화부 설치단계(S200), CFRP 보강재 배치단계(S300), 덮개부 결합단계(S400), 가열단계(S500) 및 에폭시 라이닝 단계(S600)를 수행할 수 있다.

[0076] 플레이트 설치단계(S100)는, 바닥면에 베이스플레이트(100)를 설치하는 단계일 수 있다. 플레이트 설치단계(S100)를 수행한 이후, 강화부 설치단계(S200)를 수행할 수 있다.

[0077] 강화부 설치단계(S200)는 유동 가능한 고체인 열경화성으로 형성되고, 상부를 향하여 수직결합부(330)가 돌출되도록 성형된 강화부(300)를 베이스플레이트 상기 의 상부면에 설치시키는 단계일 수 있다. 이때, 강화부 설치단계(S200)를 수행한 이후, CFRP 보강재 배치단계(S300)를 수행할 수 있다.

[0078] CFRP 보강재 배치단계(S300)는, 수직결합부의 사이에 CFRP 보강재(500)를 배치시키고, 복수 개의 CFRP 보강재(500) 중에서 외측면에 결합홈(513)이 형성된 제1 CFRP 보강재(510)를 우선적으로 설치할 수 있다.

[0079] 또한, CFRP 보강재 배치단계(S300)는 단부에 제1 돌출부(533) 및 제2 돌출부(553)가 형성된 제2 CFRP 보강재(530) 및 제3 CFRP 보강재(550)가 제1 CFRP 보강재(510)의 외측면을 감싸도록 배치시키고, 제1 삽입부재(533a) 및 제2 삽입부재(553a)가 결합홈(513)으로 끼움 결합하여 제1 CFRP 보강재(510)와 수직하는 방향으로, 제2 CFRP 보강재(530) 및 제3 CFRP 보강재(550)의 위치를 설정시키는 단계일 수 있다.

[0080] 또한, CFRP 보강재 배치단계(S30)가 수행되면, 덮개부 결합단계(S400)를 수행할 수 있다.

[0081] 덮개부 결합단계(S400)는, 유동 가능한 고체인 열경화성 수지로 형성되고, 강화부(300)와 대응되는 형상으로 형성되어 강화부(300)와 결합되며, 내측 방향으로 수직결합홈(700c)이 형성되어 수직결합부(330)가 덮개부(700)의 내측 방향으로 삽입되는 단계일 수 있다. 이후, 가열단계(S500)를 수행할 수 있다.

[0082] 가열단계(S500)는 CFRP 보강재(500)와 CFRP 보강재(500)를 감싸도록 강화부(300) 및 덮개부(700)가 결합되면, CFRP 보강재(500)와 강화부(300) 및 덮개부(700)에 열을 가해, CFRP 보강재(500)를 용융 시키고, 강화부(300)와 덮개부(700)는 굳히는 단계일 수 있다.

[0083] 가열단계(S500)를 수행한 이후, CFRP 보강재(500), 강화부(300) 및 덮개부(700)가 굳어지면 냉각 시킨 다음, 강화부(300)의 하단부 및 덮개부(700)의 상단부에 에폭시를 도포하는 에폭시 라이닝 단계(S600)를 수행할 수 있다.

[0084] 상술한 바와 같은 CFRP 보강재 커넥터의 연결방법(S10)은 CFRP 보강재(500)의 수직 결합력을 향상시키고, 결합이 용이할 수 있으며, 내구성 및 내열성을 강화할 수 있는 커넥터의 제조가 가능할 수 있다.

[0085] 이상의 본 발명은 도면에 도시된 실시 예(들)를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형이 이루어질 수 있으며, 상기 설명된 실시예(들)의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해여야 할 것이다.

부호의 설명

[0086] 10: CFRP 보강재의 커넥터 및 연결방법

100: 베이스플레이트 300: 강화부

310: 강화플레이트 330: 수직결합부

500: CFRP 보강재 510: 제1 CFRP 보강재

511: 제1 몸체 513: 결합홈

530: 제2 CFRP 보강재 531: 제2 몸체

533: 제1 돌출부 533a; 제1 삽입부재

550: 제3 CFRP 보강재 551: 제3 몸체

553: 제2 돌출부 553a: 제2 삽입부재

700: 덮개부　　700a: 플레이트 결합홈

700b: 보강재 결합홈　　700c: 수직결합홈

710: 덮개플레이트　　720: 덮개몸체

800: 코팅부

S10: CFRP 보강재의 커넥터 연결방법

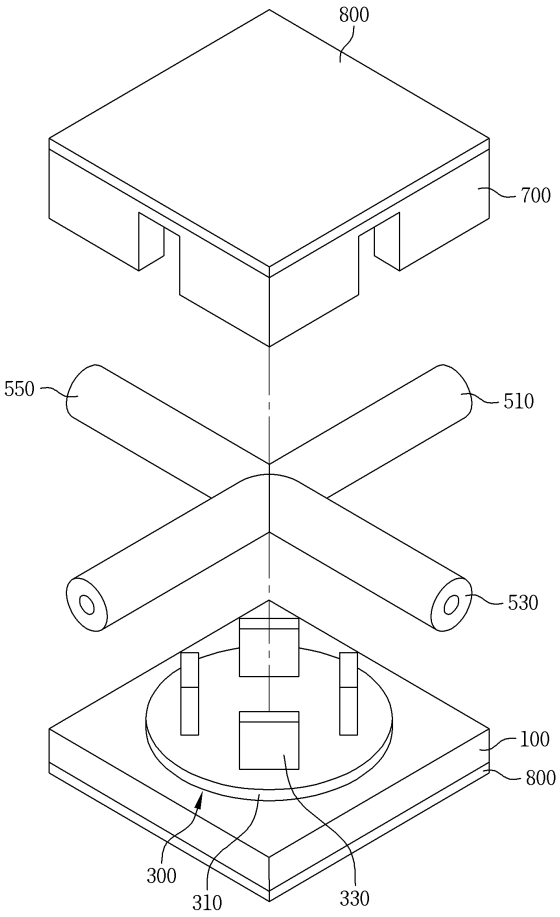
S100: 플레이트 설치단계　S200: 강화부 설치단계

S300: CFRP 보강재 배치단계　S400: 덮개부 결합단계

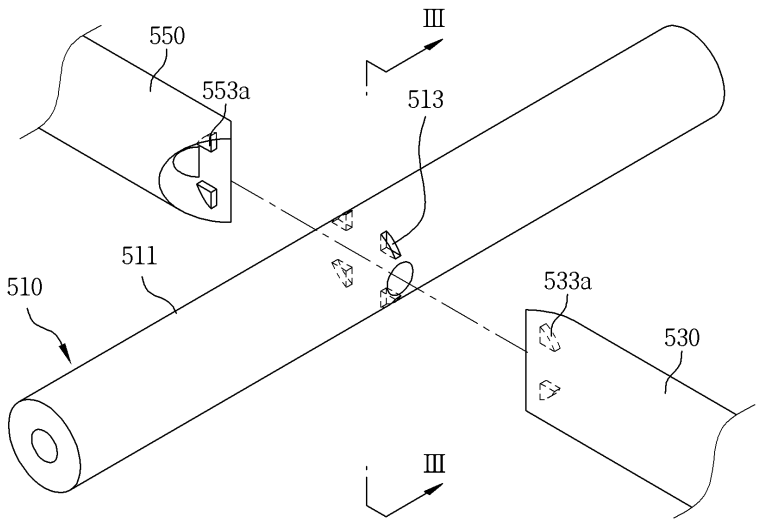
S500: 가열단계　　S600: 에폭시 라이닝 단계

도면

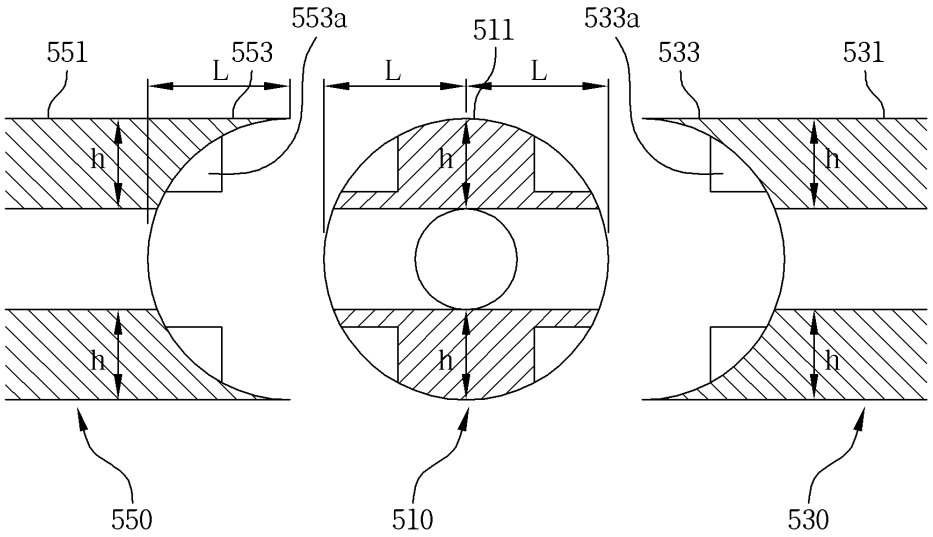
도면1



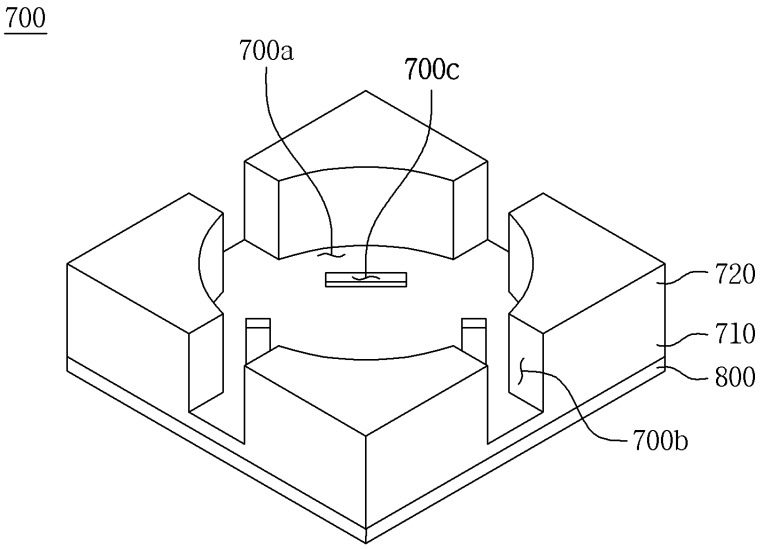
도면2


550
553a
Ⅲ
513
511
510
533a
530
Ⅲ

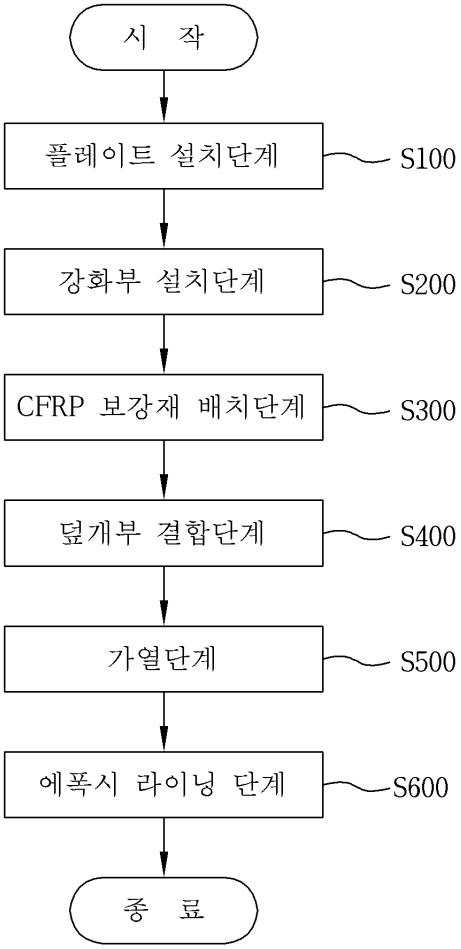
도면3


551
553
553a
511
533a
533
531
L
L
L
h
h
h
h
h
h
550
510
530

도면4


700
700a
700c
720
710
800
700b

도면5


시 작
플레이트 설치단계
S100
강화부 설치단계
S200
CFRP 보강재 배치단계
S300
덮개부 결합단계
S400
가열단계
S500
에폭시 라이닝 단계
S600
종 료