



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0103044
(43) 공개일자 2013년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04B 1/98 (2006.01) *E04H 9/02* (2006.01)

E04C 5/08 (2006.01) *E04G 23/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0024360

(22) 출원일자 2012년03월09일

심사청구일자 2012년03월09일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(주)넥스컴스

대전광역시 유성구 테크노로 309-26 (탑림동)

(72) 발명자

권민호

경상남도 진주시 평거동 들말홍한아파트 106동
1505호

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 8 항

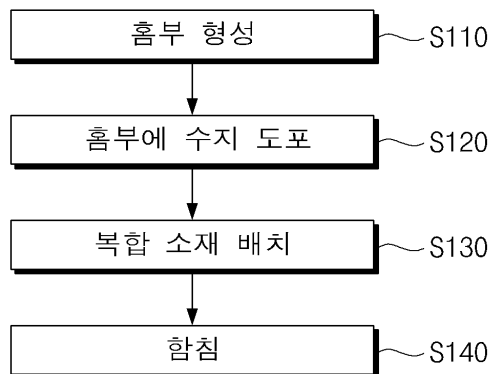
(54) 발명의 명칭 콘크리트 구조물의 보강 방법

(57) 요약

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제1 측면에 따르면, 철근 콘크리트 구조물 표면 상에 홈부를 형성하는 단계; 상기 홈부에 복합 소재를 배치하는 단계; 및 상기 복합 소재에 수지를 공급하여 상기 복합 소재를 함침시키는 단계를 포함하는 콘크리트 구조물의 보강 방법을 제공한다.

본 발명은 기존의 철근 콘크리트 구조물 표면에 홈 구조를 연속적으로 형성한 후, 홈 구조에 복합 소재를 배치한 후 홈 구조에 수지를 충전하여 기존의 콘크리트 구조물도 내진 성능을 갖출 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 11첨단도시C10

부처명 국토해양부

연구사업명 첨단도시개발사업

연구과제명 도심지 내 중, 저층 주요시설물(학교, 병원 등)의 응급복구 내진보강기술 개발(1차년도)

주관기관 경상대학교 산학협력단

연구기간 2011.09.30 ~ 2012.05.29

특허청구의 범위

청구항 1

철근 콘크리트 구조물 표면 상에 흠부를 형성하는 단계;
상기 흠부에 복합 소재를 배치하는 단계; 및
상기 복합 소재에 수지를 공급하여 상기 복합 소재를 함침시키는 단계를 포함하는 콘크리트 구조물의 보강 방법.

청구항 2

철근 콘크리트 구조물 표면 상에 흠부를 형성하는 단계;
상기 흠부에 복합 소재가 복수의 층으로 배치되는 단계; 및
상기 복합 소재의 층 사이에 수지를 공급하여 상기 복합 소재를 함침시키는 단계를 포함하는 콘크리트 구조물의 보강 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 흠부의 저면에 상기 수지를 도포하는 단계를 더 포함하는 콘크리트 구조물의 보강 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 흠부는 상기 구조물 상에 복수로 형성되는 콘크리트 구조물의 보강 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 흠부는 서로 교차하여 형성되는 콘크리트 구조물의 보강 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 흠부는 상기 구조물의 둘레를 따라 나선 형태로 형성되는 콘크리트 구조물의 보강 방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 복합 소재는 유리 섬유(glass fiber), 카본(carbon), 아라미드(aramid fiber)를 포함하는 콘크리트 구조물의 보강 방법.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 수지는 에폭시(epoxy), 페놀(phenol), 폴리에스테르(polyester)를 포함하는 콘크리트 구조물의 보강 방법.

명 세 서

기술분야

[0001] 본 발명은 콘크리트 구조물의 보강 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 복합 소재를 이용하여 기존의 콘크

리트 구조물이 내진 성능을 갖도록 내진 보강을 수행할 수 있는 콘크리트 구조물의 보강 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 우리나라에서는 1990년 건축법에 내진관련 규정을 적용한 이래 내진관련 규정을 수정하여 왔으며 2005년 내진관련 규정을 현실화 및 강화하여 개정하였다.
- [0003] 이에 따라, 건축물의 내진 성능향상을 위하여 대한민국 등록특허 10-1065439 '철근 콘크리트 구조물용 내진보강 구조물 및 이의 시공방법'이 개시되었다.
- [0004] 상기한 기술은 프리캐스트 철근콘크리트 부재의 프리스트레스 강재를 이용한 철근콘크리트 구조물용 내진보강 구조물 및 이의 시공방법에 관한 것으로서, 콘크리트 구조물의 내진 성능이 향상되도록 할 수 있다.
- [0005] 그러나, 상기와 같은 기술은 신축 건물에 적용될 수 있으나, 내진설계규정의 도입이전에 건설된 건물 즉, 지진에 대한 영향을 고려하지 않은 채 설계, 시공된 건축 구조물에는 적용되지 못하였다. 따라서, 내진설계규정의 도입이전에 건설된 건물의 경우, 공용 년수의 증가에 따라 열화 손상이 많이 진행되어 내진 성능을 제대로 발휘하지 못할 것으로 판단된다.
- [0006] 따라서, 내진설계가 반영되지 않은 건물은 지진 발생 시 위험에 대하여 무방비 상태이므로, 이에 대한 보완을 필요로 하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기한 필요성을 해결하기 위한 것으로서, 기존의 철근 콘크리트 구조물 표면에 홈 구조를 연속적으로 형성한 후, 홈 구조에 복합 소재를 배치한 후 홈 구조에 수지를 충전하여 기존의 콘크리트 구조물도 내진 성능을 갖도록 보강할 수 있는 콘크리트 구조물의 보강 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제1 측면에 따르면, 철근 콘크리트 구조물 표면 상에 홈부를 형성하는 단계; 상기 홈부에 복합 소재를 배치하는 단계; 및 상기 복합 소재에 수지를 공급하여 상기 복합 소재를 함침시키는 단계를 포함하는 콘크리트 구조물의 보강 방법을 제공한다.
- [0009] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제2 측면에 따르면, 철근 콘크리트 구조물 표면 상에 홈부를 형성하는 단계; 상기 홈부에 복합 소재가 복수의 층으로 배치되는 단계; 및 상기 복합 소재의 층 사이에 수지를 공급하여 상기 복합 소재를 함침시키는 단계; 를 포함하는 콘크리트 구조물의 보강 방법을 제공한다.
- [0010] 상기 홈부의 저면에 상기 수지를 도포하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 홈부는 상기 구조물 상에 복수로 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 홈부는 서로 교차하여 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 홈부는 상기 구조물의 둘레를 따라 나선 형태로 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 복합 소재는 유리 섬유(glass fiber), 카본(carbon), 아라미드(aramid fiber)를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 수지는 에폭시(epoxy), 페놀(phenol), 폴리에스테르(polyester)를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 상기와 같은 본 발명은, 기존의 철근 콘크리트 구조물 표면에 홈 구조를 연속적으로 형성한 후, 홈 구조에 복합 소재를 배치한 후 홈 구조에 수지를 충전하여 기존의 콘크리트 구조물도 내진 성능을 갖출 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 제1 측면에 따른 콘크리트 구조물의 보강 방법의 구성을 나타내는 흐름도이다.
- 도 2는 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 보강 방법에 의한 구조물 보강 작업을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명에서 사용하는 섬유 다발의 구성의 일 예를 나타내는 사시도이다.

도 4는 도 1에 도시된 방법에 따라 홈부에 섬유 다발이 배치된 상태를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 제2 측면에 따른 콘크리트 구조물의 보강 방법의 구성을 나타내는 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 도 5에 도시된 방법에 따라 홈부에 섬유 다발이 배치된 상태를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 제1 측면에 따른 콘크리트 구조물의 보강 방법의 구성을 나타내는 흐름도이다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 콘크리트 구조물의 보강 방법은 홈부를 형성하는 단계(S110), 홈부에 수지를 도포하는 단계(S120), 복합 소재를 배치하는 단계(S130), 복합 소재를 함침시키는 단계(S140)를 포함한다.
- [0021] 홈부를 형성하는 단계(S110)는 다음과 같이 수행된다.
- [0022] 우선, 보강 작업 대상물인 기존의 철근 콘크리트 구조물을 선정한다.
- [0023] 구조물의 선정은 작업자의 요구 조건에 따라 다양한 방식으로 선정될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0024] 기둥(1), 벽체(2)와 같은 철근 콘크리트 구조물의 표면을 조사하여, 구조물 표면의 열화 부분 또는 기타 손상 부위를 선정한다.
- [0025] 선정된 부위에는 사용자의 필요에 따라 소정의 폭, 깊이 및 길이로서, 홈부(110)를 형성한다. 여기서, 홈부(110)의 형성 부위로서 구조물 표면의 손상 부위를 선정하였지만, 사용자의 필요에 따라 손상 부위가 아닌 정상 부위를 선정할 수도 있다.
- [0026] 여기서, 홈부(110)의 폭, 깊이 및 길이는 사용자의 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 다만, 홈부(110)는 구조물의 일측 부위에만 형성되기 보다는 구조물의 표면을 나선 형태로 둘러싸는 형태로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0027] 또한, 홈부(110)는 구조물의 표면에 복수개로 형성되는 것이 바람직하다. 이때, 구조물 표면에 복수개로 형성된 홈부(110)는 서로 교차하여 형성될 수도 있다.
- [0028] 또한, 기둥(1)과 벽체(2)가 서로 교차하는 부위의 경우, 홈부(110)는 벽체(2) 상에 구멍(4)을 형성한 후, 구멍(4)을 통하여 형성될 수 있다.
- [0029] 홈부(110)의 형성이 완료되면, 홈부(110)의 저면 부위에 수지를 도포하는 단계(S120)를 수행한다.
- [0030] 수지를 도포하는 단계(S120)는 후술하는 복합 소재를 함침시키는 단계(S140)에서 설명하기로 한다.
- [0031] 이후, 복합 소재를 배치하는 단계(S130)를 수행한다.
- [0032] 복합 소재를 배치하는 단계(S1360)는 콘크리트 구조물에 형성된 홈부(110)에 복합 소재를 배치하는 단계이다.
- [0033] 여기서, 복합 소재는 유리 섬유(glass fiber), 카본(carbon), 아라미드(aramid fiber)와 같은 소재를 포함한다.
- [0034] 홈부(110)에 배치되는 복합 소재는 직물과 같은 면적을 갖는 형태일 수 있지만, 도 3에 도시된 바와 같이 복수의 복합 소재가 뭉쳐져 소정의 길이와 직경을 갖는 다발 형태가 되는 것이 바람직하다.
- [0035] 다발 형태의 복합 소재는 홈부(110) 상에서 홈부(110)와 평행하게 배치된 후, 별도의 기구를 이용하여 펼치도록 한다.
- [0036] 여기서, 홈부(110)의 폭과 깊이는 다양하게 설정되어 있으므로, 사용자는 홈부(110)가 채워질 수 있도록 섬유 다발을 복수로 배치하는 것이 바람직하다.
- [0037] 또한, 섬유 다발의 길이는 홈부(110)의 길이보다 짧으므로 섬유 다발의 단부가 서로 접하는 상태로 복수개로 연속적으로 배치하는 것이 바람직하다.
- [0038] 홈부(110)에 섬유 다발의 배치가 완료되면, 홈부(110)에 수지를 충전하여 섬유 다발이 함침되도록 하는 단계

(S140)를 수행한다.

[0039] 섬유 다발이 함침되는 단계(S140)를 수행하여, 섬유 다발이 홈부(110)에 펼쳐진 상태에서 홈부(110)에 수지를 채워 도 4에 도시된 바와 같이 섬유 다발이 홈부(110)에 고정되도록 한다.

[0040] 이때, 홈부(110)에 채워지는 수지는 에폭시, 페놀, 폴리에스테르를 포함할 수 있다. 이외에도 다양한 종류의 수지가 사용될 수 있다.

[0041] 여기서, 홈부(110)에 복수의 섬유 다발이 배치된 상태에서, 수지에 의해 섬유 다발이 함침되는 경우, 섬유 다발 전체가 수지가 함침되기 이전에 수지가 경화될 수 있다. 수지의 함침과 복합 소재의 고정을 보다 용이하게 하기 위해, 홈부(110)의 저면상에 수지를 도포하는 단계(S120)가 더 포함될 수 있다. 즉, 홈부(110)의 저면에 수지를 도포한 후, 도포된 수지가 경화되기 전에 섬유 다발의 배치가 수지의 공급이 이루어지면, 섬유 다발의 고정과 구조물에 대한 보강이 보다 용이하게 이루어질 수 있다.

[0042] 여기서, 섬유 다발의 함침과 수지의 도포는 작업자의 붓 작업 또는 스프레이 작업에 의해 수행될 수 있다.

[0043] 도 5는 본 발명의 제2 측면에 따른 콘크리트 구조물의 보강 방법의 구성을 나타내는 흐름도이다.

[0044] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제2 측면에 따른 콘크리트 구조물의 보강 방법은 홈부를 형성하는 단계(S210), 홈부에 수지를 도포하는 단계(S220), 복합 소재를 복층으로 배치하는 단계(S230), 복합 소재를 함침시키는 단계(S240)를 포함한다.

[0045] 이전과 동일한 구성에 대해서는 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0046] 홈부(110)의 저면에 수지를 도포하는 단계(S220)를 수행한 후, 도 6에 도시되어 있는 바와 같이, 소정의 두께로 제1 단위 복합 소재(120a)가 배치되도록 한다. 여기서, 홈부(110)의 저면에 수지를 도포하는 단계(S220)의 수행은 최초로 배치되는 단위 복합 소재에 대한 수지의 함침과 단위 복합 소재의 고정을 보다 용이하게 하기 위함이다.

[0047] 이때, 배치되는 제1 단위 복합 소재(120a)의 두께는 홈부(110) 깊이보다 적은 것이 바람직하며, 홈부(110) 깊이의 1/10~1/5 일 수 있으나, 사용자의 필요에 따라 다양하게 변화될 수 있다. 또한, 홈부(110)에 배치되는 단위 복합 소재의 두께는 모두 동일한 것이 바람직하다.

[0048] 이후, 제1 단위 복합 소재(120a)에 대하여 수지를 공급하여 제1 단위 복합 소재(120a)가 함침되도록 한다.

[0049] 제1 단위 복합 소재(120a)에 대한 수지 함침이 완료되면, 제1 단위 복합 소재(120a) 상에 제2 단위 복합 소재(120b)를 배치하고, 수지를 공급하여 제2 단위 복합 소재(120b)가 함침되도록 한다.

[0050] 상기와 같이 홈부(110)가 채워질 때까지, 단위 복합 소재를 복수로 배치하고 각각의 단위 복합 소재가 배치된 후, 수지를 공급하여 함침시키는 공정을 반복 수행하는 것이 바람직하다.

[0051] 도면에 의하면, 단위 복합 소재는 4층으로 배치되어 있으나, 사용자의 필요에 따라 단위 복합 소재의 배치 층수는 변화될 수 있다.

[0052] 상기와 같은 본 발명은 기존의 철근 콘크리트 구조물 표면에 홈 구조를 연속적으로 형성한 후, 홈 구조에 복합 소재를 배치한 후 홈 구조에 수지를 충전하여 기존의 콘크리트 구조물도 내진 성능을 갖출 수 있다.

[0053] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

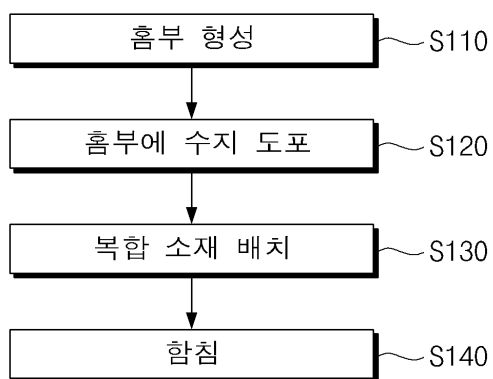
부호의 설명

[0054] 110: 홈부

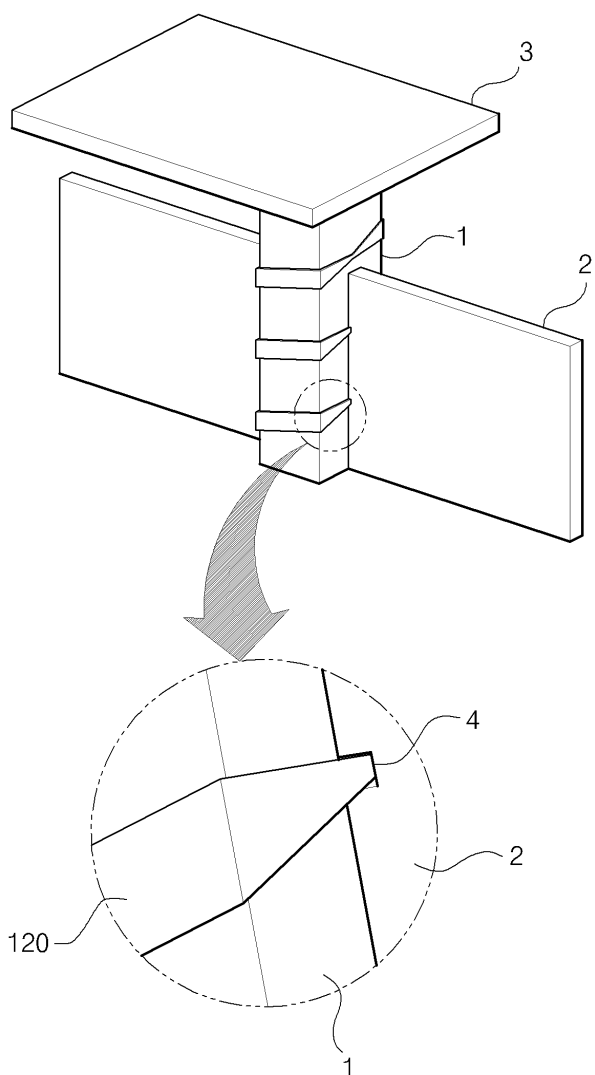
120: 복합 소재

도면

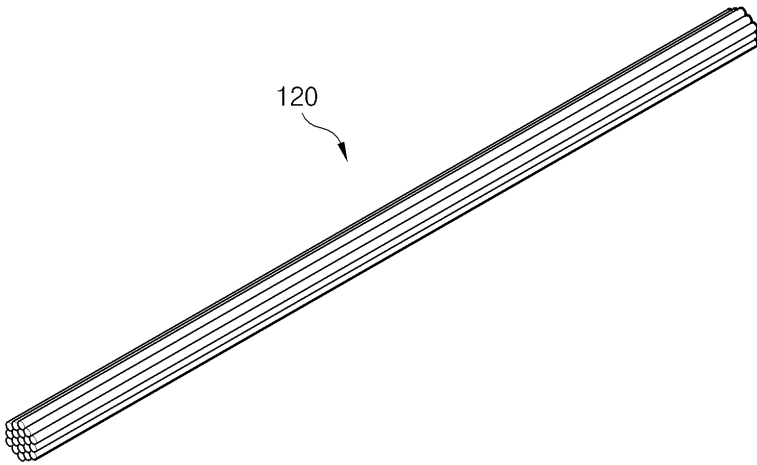
도면1



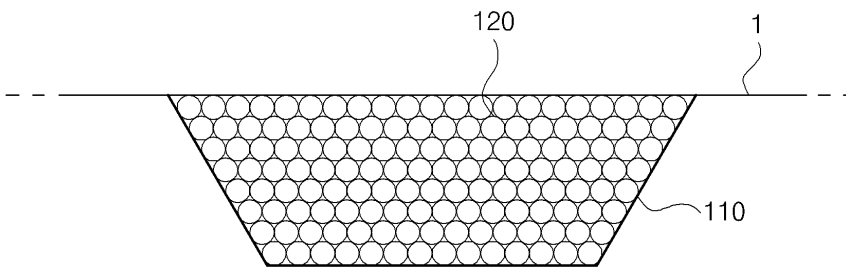
도면2



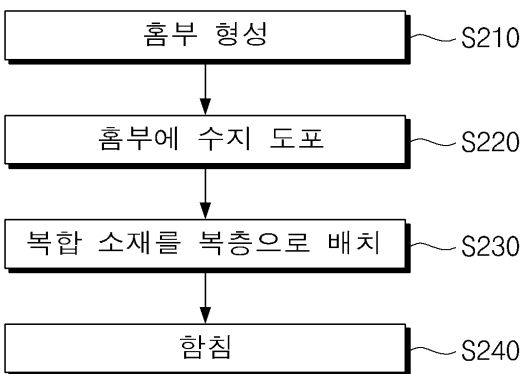
도면3



도면4



도면5



도면6

