



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0042665
(43) 공개일자 2020년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04G 23/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

E04G 23/0218 (2013.01)

E04G 2023/0251 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0123055

(22) 출원일자 2018년10월16일

심사청구일자 2018년10월16일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(72) 발명자

김진섭

경상남도 진주시 가좌안골길21번길 5, 101동 405호(가좌동, 가좌제일풍경채)

권민호

경상남도 진주시 진양호로239번길 13, 204동 401호(평거동, 평거하우스토리아파트)

(74) 대리인

특허법인명

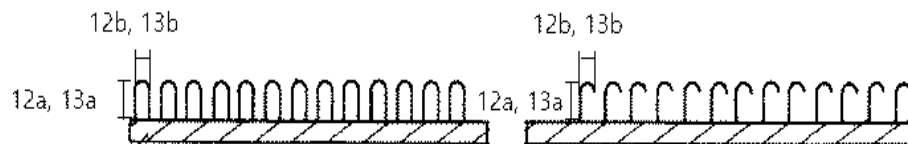
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 콘크리트 구조물의 섬유보강재

(57) 요약

섬유 보강재에 벨크로 결합 구조를 마련하여 신속한 시공이 가능하며, 섬유보강재에 강화 섬유를 적용하여 결합 강도, 인장강도 및 인장 탄성력을 개선한 콘크리트 구조물의 섬유보강재에 관한 것으로, 평면형상으로 이루어지고, 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 고무사를 직조하여 형성된 복합섬유, 상기 복합섬유의 일면의 전면에 걸쳐 탄성 갈고리가 조밀하게 위치하여 형성된 수벨크로 및 상기 복합섬유의 타면의 전면에 걸쳐 루프가 조밀하게 위치하여 형성된 암벨크로를 포함하고, 상기 복합섬유는 상기 고무사와 섬유사 사이에 직조된 강화 섬유를 더 포함하고, 상기 수벨크로 및 상기 암벨크로는 상기 섬유사와 상기 강화 섬유로 형성되고, 상기 암벨크로의 루프는 상기 섬유사와 상기 강화 섬유의 보풀에 의해 이루어진 구성을 마련하여 암수벨크로의 결합 강도를 증가시킬 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-0277

부처명 한국과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 2018년도 개인기초연구사업(생애 첫 연구)

연구과제명 [EZBARO]FRP보강재의 장기거동에 따른 보강효과 검토(2차년도)

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교 산학협력단

연구기간 2018.03.01 ~ 2019.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

철근 콘크리트 기둥을 구축하기 위한 콘크리트 구조물의 섬유보강재로서,
평면형상으로 이루어지고, 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 고무사를 직조하여 형성된 복합섬유,
상기 복합섬유의 일면의 전면에 걸쳐 탄성 갈고리가 조밀하게 위치하여 형성된 수벨크로 및
상기 복합섬유의 타면의 전면에 걸쳐 루프가 조밀하게 위치하여 형성된 암벨크로를 포함하고,
상기 복합섬유는 상기 고무사와 섬유사 사이에 직조된 강화 섬유를 더 포함하고,
상기 수벨크로 및 상기 암벨크로는 상기 섬유사와 상기 강화 섬유의 조합에 의해 이루어진 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

청구항 2

제1항에서,
상기 강화 섬유는 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유, 현무암 섬유, 금속 섬유, 실리카 섬유 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

청구항 3

제2항에서,
상기 수벨크로와 상기 암벨크로는 길이 방향의 일부에 상기 강화 섬유가 포함되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

청구항 4

제2항에서,
상기 수벨크로와 상기 암벨크로는 두께 방향의 일부에 상기 강화 섬유가 포함되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

청구항 5

제1항에서,
상기 강화 섬유는 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유 중의 적어도 2개의 섬유를 혼합하여 이루어진 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 하나의 항에서,
상기 콘크리트 구조물의 섬유보강재는 절연재가 도포되어 내구성 및 내화성을 향상시킨 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 콘크리트 구조물에 발생한 노화된 부분 및 균열이 발생한 손상 부위를 감싸도록 하여 콘크리트 구조물의 성능이 저하된 손상 부위를 보강하기 위한 섬유보강재에 관한 것으로서, 특히 섬유 보강재에 벨크로 결합

[0001]

구조를 마련하여 신속한 시공이 가능하며, 섬유보강재에 강화 섬유를 적용하여 결합 강도, 인장강도, 연성 및 인장 탄성력을 개선한 콘크리트 구조물의 섬유보강재에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 콘크리트 구조물은 시멘트, 골재, 혼화제 등 서로 물성이 다른 재료들이 혼합되어 이루어져 있으며, 콘크리트 구조물이 외부의 열악한 환경에 노출되는 경우 콘크리트 구조물이 파손되거나 손상되는 문제가 발생하는 경우가 많다.
- [0003] 예를 들어, 콘크리트 복개구조물이나 콘크리트 수처리 구조물 등의 경우, 유해성 폐수로 인하여 콘크리트의 중성화 또는 열화 등으로 강도 및 내구성 저하될 수 있고, 콘크리트 항만구조물의 경우 부식환경의 해수에 의한 노후화 또는 침식현상으로 콘크리트 구조물에 손상이 발생할 수 있으며, 콘크리트 교각의 경우에는 진동이나 유해 부식환경에 의해 콘크리트 중성화와 철근 부식 등으로 구조물의 강도 및 내구성 저하되어, 콘크리트 구조물에 노화로 인한 성능저하나 균열 등의 손상이 발생하게 된다.
- [0004] 최근 콘크리트 구조물의 형태가 다양화되고 복잡해짐에 따라, 설계 하중보다 많은 하중이 가해지는 경우가 많으며, 콘크리트 구조물의 노화로 인한 성능저하나 균열 등의 손상 등을 방지하는 경우 콘크리트 구조물 자체의 붕괴 등 대형 사고로 확대될 위험성도 존재하게 된다.
- [0005] 따라서, 콘크리트 구조물의 강도를 향상시키거나 콘크리트 구조물의 손상된 부위를 보강하기 위하여, 과거에는 주로 철판을 이용한 보강공법을 많이 사용하였으나, 철판의 무게로 인한 콘크리트 구조물의 자중이 증가하고, 시간이 지남에 따라 부식이 발생하는 등의 문제가 있다.
- [0006] 이러한 문제를 해결하기 위해, 철판이나 철근에 비해 무게가 가볍고, 부식의 위험이 없는 섬유보강재를 이용한 보강공법이 많이 적용되고 있는데, 주로 단일 섬유로 이루어진 섬유보강재를 콘크리트 구조물의 손상된 보강부위에 앵커나 접착제 등을 이용하여 부착시키고 있다(특허문헌 1 참조).
- [0007] 상술한 섬유보강재를 보강부위에 앵커 및 접착제 등을 이용하여 부착시키는 경우, 먼저 콘크리트 구조물 및 섬유보강재 각각에 앵커로 고정하기 위한 앵커 구멍을 형성하여야 하는데, 섬유보강재의 앵커 구멍이 섬유보강재를 손상시킴으로써 섬유보강재의 보강력을 감소시킬 뿐만 아니라 콘크리트 구조물에 형성된 앵커 구멍도 콘크리트 자체를 손상시킴으로써 콘크리트 구조물 전체의 성능을 현저히 저하시키는 문제가 발생한다.
- [0008] 또 접착제도 시간이 경과되거나 섬유보강재가 고온에 노출되는 등의 환경요인에 의하여 접착력이 저하됨에 따라 섬유보강재의 성능이 급격하게 떨어질 수 있고, 섬유보강재의 접착제의 성능이 상실됨에 따라 보강성능뿐만 아니라, 섬유보강재가 콘크리트 구조물로부터 탈락하게 되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0009] 또한, 종래의 섬유보강재를 보강부위에 앵커 및 접착제 등을 이용하여 부착시키는 경우, 사전에 섬유보강재를 부착할 손상부위의 불순물 제거 등 시공절차가 번거로운 뿐만 아니라 보강작업을 완료하는데 상당한 시간이 소요되기 때문에, 손작을 다투어 긴급한 시공이 필요한 경우에는 적절하게 대응할 수 없다는 문제가 있다.
- [0010] 이와 같은 종래의 보강방법은 시간이 많이 소요될 뿐만 아니라 많은 장치와 재료가 필요하기 때문에 많은 시공 비용이 소요되는 문제도 있다.
- [0011] 따라서, 본 발명자는 적은 비용으로 간편하게 시공이 가능하며, 긴급하게 보강작업이 필요한 경우에도 적절하게 대응할 수 있는 방안으로, 벨크로(velcro)를 사용한 보강방법을 고안하였다.
- [0012] 벨크로는 암수로 구별되는 맞물리는 형상의 파스너가 서로 결합됨으로써 고정구조를 이루는 것으로, 통상 지퍼 고리, 운동화 부츠 등의 신발의 조임 끈 대신 사용되는 스트랩, 자전거 페달용 스트랩, 장갑, 모자, 점퍼 등에 이용되는 스트랩으로 이용되며, 착탈이 용이하다는 점에서 많이 이용되고 있다.
- [0013] 그러나 종래에 이용되고 있는 벨크로는 의복 등 생활 용품의 단순한 결속력에만 초점을 맞추고 있기 때문에, 콘크리트 구조물의 손상부위를 보강하기 위한 섬유보강재에 벨크로를 사용하기 위해서는 안전을 위해 큰 압력을 견딜 수 있도록 벨크로의 결속력을 강화시킬 필요가 있으며, 섬유보강재가 콘크리트 구조물에 강력하게 밀착하여 결합될 수 있도록 섬유보강재의 밀착력, 인장강도 및 신축성에 대해 개선이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 한국등록특허 제791,360호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명의 목적은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 콘크리트 구조물의 손상된 부위에 섬유보강재를 시공하는 과정에서, 특별한 사전조치 없이 벨크로 결합으로 긴급하게 시공할 수 있어 갑작스러운 사고를 예방할 수 있는 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 다른 목적은 섬유보강재의 복합섬유와 벨크로에 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유, 현무암 섬유, 금속 섬유, 실리카 섬유 등의 강화 섬유를 혼합시켜 결합력 및 구속력이 증가되도록 하여 철근 콘크리트의 손상된 부위를 보강함에 있어 강성을 증가시킬 수 있는 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는 철근 콘크리트 기둥을 구속하기 위한 콘크리트 구조물의 섬유보강재로서, 평면형상으로 이루어지고, 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 고무사를 직조하여 형성된 복합섬유, 상기 복합섬유의 일면의 전면에 걸쳐 탄성 갈고리가 조밀하게 위치하여 형성된 수벨크로 및 상기 복합섬유의 타면의 전면에 걸쳐 루프가 조밀하게 위치하여 형성된 암벨크로를 포함하고, 상기 복합섬유는 상기 고무사와 섬유사 사이에 직조된 강화 섬유를 더 포함하고, 상기 수벨크로 및 상기 암벨크로는 상기 섬유사와 상기 강화 섬유로 형성되고, 상기 암벨크로의 루프는 상기 섬유사와 상기 강화 섬유의 보풀에 의해 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또 본 발명에 따른 콘크리트 구조물의 섬유보강재에서, 상기 강화 섬유는 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유, 현무암 섬유, 금속 섬유, 실리카 섬유 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또 본 발명에 따른 콘크리트 구조물의 섬유보강재에서, 상기 수벨크로와 상기 암벨크로는 길이 방향의 일부에 상기 강화 섬유가 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또 본 발명에 따른 콘크리트 구조물의 섬유보강재에서, 상기 수벨크로와 상기 암벨크로는 두께 방향의 일부에 상기 강화 섬유가 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또 본 발명에 따른 콘크리트 구조물의 섬유보강재에서, 상기 강화 섬유는 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유 중의 적어도 2개의 섬유를 혼합하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또 본 발명에 따른 콘크리트 구조물의 섬유보강재에서, 상기 콘크리트 구조물의 섬유보강재는 절연재가 도포되어 내구성 및 내화성을 향상시킨 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0023] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 콘크리트 구조물의 섬유보강재에 의하면, 벨크로 결합 구조를 마련하여 콘크리트 구조물의 손상된 보강부위를 보강하는 경우, 특별한 사전조치 없이 간편하게 긴급 시공이 가능하다는 효과가 얻어진다.
- [0024] 또 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재에 의하면, 복합섬유, 수벨크로 및 암벨크로가 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유, 현무암 섬유, 금속 섬유, 실리카 섬유 등의 강화 섬유를 포함하고, 특히 벨크로의 길이 방향 또는 두께 방향의 일부에 강화 섬유를 혼용하여 형성함으로써 암수벨크로의 결합 강도를 증가시킬 수 있다는 효과도 얻어진다.
- [0025] 또한, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재 내부에 포함되는 복합섬유는 고무사를 신장시킨 상태에서 폴리프로필렌 섬유와 강화 섬유를 포함하는 섬유사를 직조하여 형성되므로, 탄성력(신축성)이 뛰어나고, 인장강도 및 인장탄성률이 매우 높기 때문에 콘크리트 구조물의 손상된 보강부위에 매우 강력하게 밀착하여 접착될 수 있어, 연성 보강 및 내진 성능 개선이 가능하다.
- [0026] 또한, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재에 의하면, 절연재를 도포함으로써 내구성 및 내화성이 탁월하다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재로서 (a)는 섬유보강재의 구조이고, (b)는 이를 이용한 시공방법을 설명한 도면.
- 도 2는 수벨크로와 암벨크로의 길이 방향 및 두께 방향을 설명한 도면.
- 도 3은 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 시공한 예로서, (a)는 원형 구조물에 섬유보강재를 부착한 예를 나타낸 도면이고, (b)는 사각 구조물에 섬유보강재를 부착한 예를 나타낸 도면.
- 도 4는 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 벽체 사이에 있는 콘크리트 구조물에 적용한 예를 설명하는 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명의 상기 및 그 밖의 목적과 새로운 특징은 본 명세서의 기술 및 첨부 도면에 의해 더욱 명확하게 될 것이다.
- [0029] 이하, 본 발명의 구체적인 실시 예를 도 1 내지 4를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재로서 (a)는 섬유보강재의 구조, (b)는 이를 이용한 시공방법을 설명한 도면이고, 도 2는 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재로서, 수벨크로와 암벨크로의 길이 방향 및 두께 방향을 설명한 도면이고, 도 3은 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 시공한 예로서, (a)는 원형 구조물에 섬유보강재를 부착한 예를 나타낸 도면이고, (b)는 사각 구조물에 섬유보강재를 부착한 예를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 벽체 사이에 있는 콘크리트 구조물에 적용한 예를 설명하는 도면이다.
- [0031] 도 1에서와 같이, 본 발명에 따른 콘크리트 구조물의 섬유보강재(10)는 평면형상의 복합섬유(11) 및 상기 복합섬유(11)의 일면에 형성된 수벨크로(12)와 상기 복합섬유(11)의 타면에 형성된 암벨크로(13)를 포함하는 벨크로 형상으로서 이루어진다.
- [0032] 상기 복합섬유(11)는 신장시킨 상태의 고무사에 인장강도가 높은 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 강화 섬유로 직조함으로써, 탄성력 및 인장강도가 뛰어나게 된다. 이러한 강화 섬유의 특징은 일반 섬유의 다발 상태와는 다르게 수십 가닥에서 수천 가닥을 꼬아 접착제로 고정된 후에 딱딱하게 형성하여 다발, 매쉬 망, 재직을 한다.
- [0033] 또한, 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 함께 직조되는 상기 강화 섬유는 예를 들어 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유, 현무암 섬유, 금속 섬유, 실리카 섬유 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 강화 섬유는 철근 콘크리트 기둥을 구축할 수 있는 횡방향으로의 인장력을 강화시키기 위해 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유 중의 적어도 2개의 섬유를 혼합하여 이루어진 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 탄소 섬유는 탄소 원소의 질량 함유율이 90% 이상으로 이루어진 섬유장의 탄소재료로서 인장강도 및 인장탄성률이 뛰어나기 때문에 상기 복합 섬유(11)의 인장강도 및 인장탄성률을 높일 수 있으며, 상기 탄소 섬유는 레이온계 탄소 섬유(Rayon based carbon fibers), PAN계 탄소 섬유(PAN based carbon fibers) 또는 피치계 탄소섬유(Pitch based carbon fibers) 중 적절하게 선택될 수 있다.
- [0035] 또 상기 아라미드 섬유는 고강도 소재로 산업용으로 개발된 섬유로, 인장강도나 내열성이 뛰어나며 고강력, 고탄성률을 특징으로 한다.
- [0036] 또한, 상기 유리 섬유는 내열, 내화성뿐만 아니라 인장강도가 강하다는 특징이 있다.
- [0037] 따라서, 상기 복합섬유(11)는 상기 고무사를 신장시킨 상태에서 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 강화 섬유를 포함시켜 직조함으로써 신축성이 매우 좋을 뿐만 아니라 인장강도 및 인장탄성을 향상시킬 수 있다.
- [0038] 다음으로, 상기 수벨크로(12)는 상기 복합섬유(11)의 일면의 전면(全面)에 걸쳐 형성되며, 상기 암벨크로(13)는 상기 복합섬유(11)의 타면의 전면(全面)에 걸쳐 상기 수벨크로(12)와 결합을 이루도록 형성된다. 상기 암벨크로(13) 형성 부분은 콘크리트 구조물(20)과의 밀착력을 향상시키기 위하여 기본적으로 섬유 보풀에 의해 이루어질 수 있으며, 추가적으로 벨크로의 강성을 보강하기 위해 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 함께 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유, 현무암 섬유, 금속 섬유, 실리카 섬유 등의 강화 섬유를 일부 포함시킬 수 있다.
- [0039] 이와 같이 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는 복합재료로 직조 된 복합섬유(11)의 양면에 각각 수

벨크로(12)와 암벨크로(13)를 형성함으로써, 콘크리트 구조물의 손상된 보강부위에 섬유보강재를 이른 시간에 간편하게 시공할 수 있을 뿐만 아니라, 복합섬유(11)의 신축성 및 인장강도가 탁월하기 때문에 손상된 콘크리트 구조물에 섬유보강재를 강력하게 밀착시켜 부착할 수 있게 된다.

[0040] 또한, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재에서, 상기 복합섬유(11)의 양면에 각각 수벨크로(12)와 암벨크로(13)를 형성한 후 절연체를 도포함으로써 섬유보강재의 내구성(耐久性) 및 내화성(耐火性)을 향상시키는 것이 바람직하다.

[0041] 다음으로, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재(이하, "섬유보강재"라 함.)의 시공방법에 대해 설명한다.

[0042] 먼저, 도 1의 (b)에서 도시하고 있는 바와 같이, 콘크리트 구조물(20)에 손상부위((가)부위)가 존재하는 경우, 섬유보강재(10)의 암벨크로(13)의 섬유 보풀이 상기 콘크리트 구조물(20)에 면하도록 하여 부착한다. 이와 같이, 상기 콘크리트 구조물(20)에 접하는 섬유보강재(10)의 면이 섬유 보풀로 이루어져 있기 때문에 상기 콘크리트 구조물(20)에 대한 섬유보강재(10)의 결속력이 향상될 수 있다. 또 본 발명에서는 상기 수벨크로(12)와 암벨크로(13)가 폴리프로필렌 섬유로된 수지와 함께 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유, 현무암 섬유, 금속 섬유, 실리카 섬유 등 강화 섬유를 일부 포함함으로써 벨크로 결합의 강성을 높일 수 있다.

[0043] 상기 수벨크로(12)와 암벨크로(13)는 암수 벨크로가 결합 가능한 형상이면 무방하다. 예를 들면, 상기 수벨크로(12)의 형상은 루프 형상 또는 지팡이형, 야자수형, 버섯형 등 후크 형상으로 형성될 수 있으며, 상기 암벨크로(13)의 형상은 상기 수벨크로(12)의 루프 형상과 결합 가능한 섬유의 뒤엉킨 형상 또는 상기 후크 형상에 대응하는 루프 형상 등이 될 수 있으나, 상기 벨크로의 형상은 이에 한정하지 않고 상기 섬유보강재(10)의 용도에 따라 암수 벨크로의 결속력을 최적화하기 위한 다양한 구조로 형성할 수 있다.

[0044] 상기 벨크로의 제조는 금형에 의한 사출 성형, 압착 성형 등으로 벨크로의 형상인 벨크로 파스너를 형성하고, 상기 복합섬유(11)의 제조시 고무사가 신장시켜 폴리프로필렌 섬유사와 직조 후 고무사의 신장상태를 유지한 상태에서 복합섬유(11)에 벨크로 파스너를 부착하는 방식으로 제조할 수 있으나, 이는 실시 예에 불과할 뿐이며, 상기 복합섬유와 벨크로의 결합 순서 및 방법은 제조 적합성에 따라 다르게 할 수 있다.

[0045] 또 본 발명에 따른 벨크로 형상은 도 2에 도시한 바와 같이, 수벨크로(12)와 암벨크로(13)의 길이 방향인 (12a, 13a)의 일부 또는 벨크로의 두께 방향인 (12b, 13b)의 일부에 강화 섬유를 혼용 가능하여 벨크로의 강성을 보강함이 바람직하다. 일반적으로 강화 섬유인 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유 등 강화 섬유의 대부분은 벨크로의 형상을 형성하는 것이 어려워 현재 벨크로 형성 용도로는 사용하지 않고 있으나, 콘크리트 상의 섬유보강재(11)로써 벨크로에 의한 결합 형성시에는 벨크로 결합의 안전이 매우 중요하여 벨크로의 강성 보강이 필요하다.

[0046] 따라서 본 발명에서는 상기 강화 섬유를 벨크로의 길이 방향의 단방향 일부 또는 두께 방향의 단방향에 일부분에만 혼용토록 하여 상기 벨크로에 강화 섬유를 적용 가능하도록 하였으며, 벨크로 결합의 강성을 높여 상기 섬유보강재(11)의 안정성을 높이도록 하였다. 상기 벨크로에 포함되는 강화 섬유는 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유, 현무암 섬유, 금속 섬유, 실리카 섬유 중의 어느 하나를 적용할 수 있으며, 상기 강화 섬유를 2가지 이상을 교차하는 방식으로 섬유를 혼용하여 구현 가능하다.

[0047] 본 발명의 섬유보강재는 하나의 섬유보강재(10)로 콘크리트 구조물(20)의 손상부위((가)부위)에 부착하는 것도 가능하나, 도 3에 도시된 바와 같이, 2개의 섬유보강재(10)를 이용하여 이중으로 부착하는 것이 바람직하다. 이 때 상기 복합섬유(11)의 양 측면의 전면에 걸쳐 갈고리나 섬유 보풀이 형성되어 있기 때문에 섬유보강재(10) 간의 결속력이 강화될 뿐만 아니라 전면이 균일하게 결속되게 된다.

[0048] 또 상기 섬유보강재(10)의 경우 유연성이 탁월하기 때문에, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 콘크리트 구조물(20)의 형상에 관계없이 간편하게 시공할 수 있다.

[0049] 또한, 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 건물의 벽체(30) 사이의 콘크리트 구조물로 된 기둥(20)에 손상부위((가)부위)가 발생한 경우에는, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 기둥(20)과 접하는 벽체(30)를 상기 섬유보강재(10)가 삽입될 정도로 커팅한 후 용이하게 시공할 수 있게 된다.

부호의 설명

[0050] 10 : 섬유보강재 11 : 복합섬유

12 : 수벨크로

13 : 암벨크로

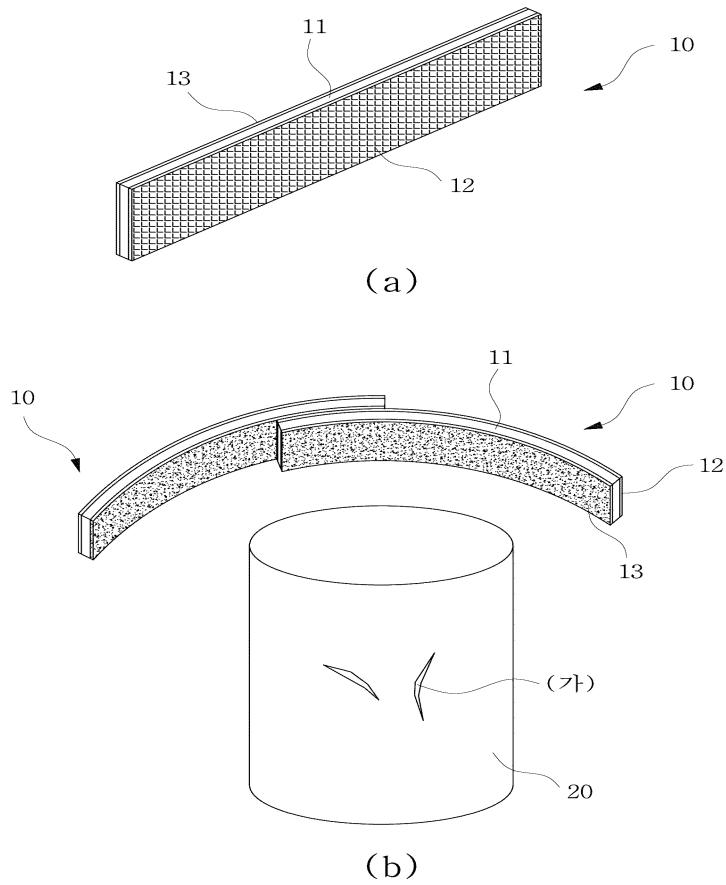
14 : 고정고리

20 : 콘크리트 구조물(기둥)

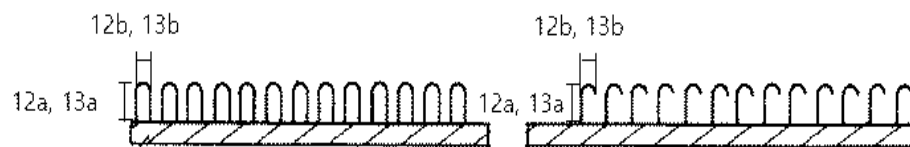
30 : 벽체

도면

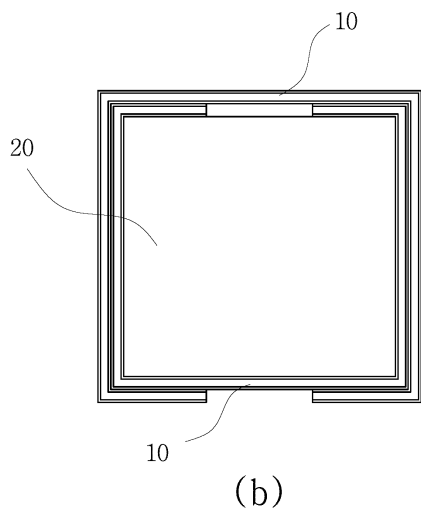
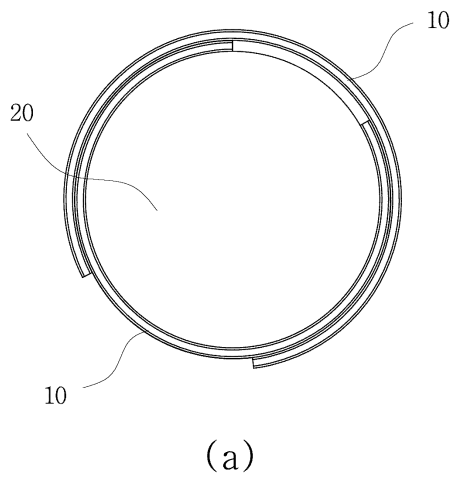
도면1



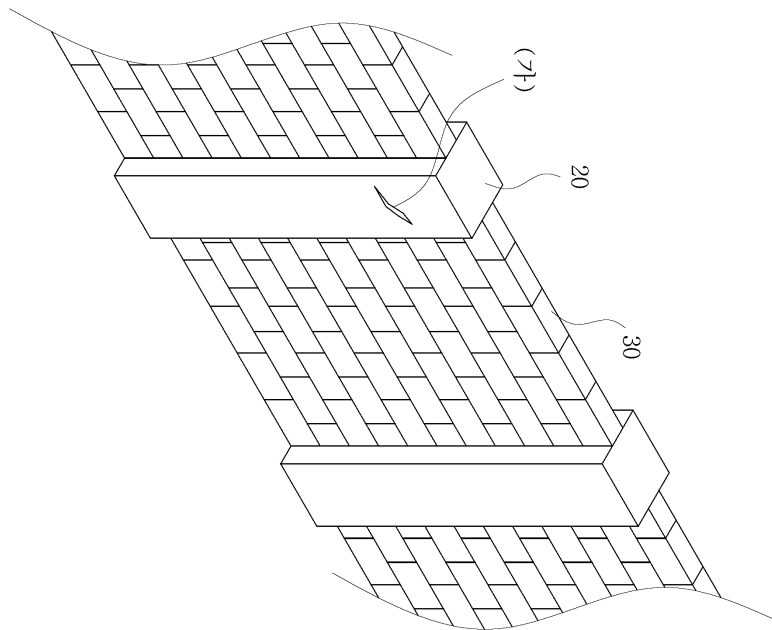
도면2



도면3



도면4a



도면4b

