



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월25일

(11) 등록번호 10-1547423

(24) 등록일자 2015년08월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04C 5/07 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0024475

(22) 출원일자 2014년02월28일

심사청구일자 2014년02월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080065958 A*

KR1020140005498 A*

KR1020100098859 A

KR200230719 Y1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(72) 발명자

권민호

경상남도 진주시 석갑로 45 106동 1505호 (평거동, 들말홍한아파트)

(74) 대리인

원성수, 박종경

전체 청구항 수 : 총 5 항

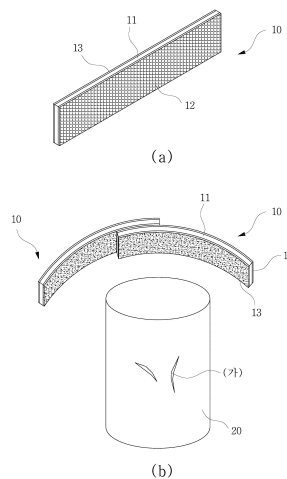
심사관 : 이재연

(54) 발명의 명칭 콘크리트 구조물의 섬유보강재

(57) 요약

본 발명은, 콘크리트 구조물의 손상된 보강부위에 섬유보강재를 시공함에 있어서, 특별한 사전조치 없이 긴급하게 시공이 가능한 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 제공하기 위한 것으로, 평면형상의 복합섬유와, 상기 복합섬유의 일면에 형성된 수벨크로와, 상기 복합섬유의 타면에 형성된 암벨크로를 포함하되, 상기 복합섬유는 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 고무사를 직조하여 형성되고, 상기 수벨크로는 상기 복합섬유의 일면의 전면에 걸쳐 탄성 갈고리가 조밀하게 위치하여 형성되며, 상기 암벨크로는 상기 복합섬유의 타면의 전면에 걸쳐 루프가 조밀하게 위치하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013-0542

부처명 국토해양부

연구관리전문기관 한국건설교통기술평가원

연구사업명 건설교통 기술촉진 연구사업

연구과제명 도심지 내 중, 저층 주요시설물(학교, 병원 등)의 응급복구 내진보강기술 개발(3차년도)

기 여 율 1/1

주관기관 한국건설교통기술평가원

연구기간 2013.05.30 ~ 2014.09.29

특허청구의 범위

청구항 1

평면형상의 복합섬유와, 상기 복합섬유의 일면에 형성된 수벨크로와, 상기 복합섬유의 타면에 형성된 암벨크로를 포함하고,

상기 복합섬유는 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 고무사를 직조하여 형성되되, 상기 고무사를 신장시킨 상태에서 상기 폴리프로필렌 섬유와 직조하여 형성되고,

상기 수벨크로는 상기 복합섬유의 일면의 전면에 걸쳐 탄성 갈고리가 조밀하게 위치하여 형성되며,

상기 암벨크로는 상기 복합섬유의 타면의 전면에 걸쳐 루프가 조밀하게 위치하여 형성되며,

상기 섬유사는 탄소섬유 또는 유리섬유를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

청구항 2

제1항에 있어서

상기 탄소섬유는 레이온계 탄소섬유, PAN계 탄소섬유 또는 피치계 탄소섬유 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복합섬유의 길이 방향의 일측 단부에 고리형상의 고정고리가 형성된 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 콘크리트 구조물의 섬유보강재는 절연재가 도포되어 내구성 및 내화성을 향상시킨 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 암벨크로의 루프는 섬유 보플에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 섬유보강재.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 콘크리트 구조물의 섬유보강재에 관한 것으로, 특히 복합섬유를 이용한 보강부재를 벨크로 형상으로 한 콘크리트 구조물의 섬유보강재에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

일반적으로 콘크리트 구조물은 시멘트, 골재, 혼화재 등 서로 물성이 다른 재료들이 혼합되어 이루어져 있으며, 콘크리트 구조물이 외부의 열악한 환경에 노출되는 경우 콘크리트 구조물이 파손되거나 손상되는 문제가 발생하는 경우가 많다. 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 세굴이나 균열 등의 손상이 발생하게 된다.

- [0003] 최근 콘크리트 구조물의 형태가 다양화되고 복잡해짐에 따라, 설계 하중보다 많은 하중이 가해지는 경우가 많으며, 콘크리트 구조물의 세굴이나 균열 등의 손상 등을 방지하는 경우 콘크리트 구조물 자체의 붕괴 등 대형 사고로 확대될 위험성도 존재하게 된다.
- [0004] 따라서, 콘크리트 구조물의 강도를 향상시키거나 콘크리트 구조물의 손상된 부위를 보강하기 위하여, 과거에는 주로 철관을 이용한 보강공법을 많이 사용하였으나, 철관의 무게로 인한 콘크리트 구조물의 자중이 증가하고, 시간이 지남에 따라 부식이 발생하는 등의 문제가 있다.
- [0005] 따라서, 철관이나 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).
- [0006] 이와 같이 섬유보강재를 보강부위에 앵커 및 접착제 등을 이용하여 부착시키는 경우, 먼저 콘크리트 구조물 및 섬유보강재 각각에 앵커로 고정하기 위한 앵커구멍을 형성하여야 하는데, 섬유보강재의 앵커구멍이 섬유보강재를 손상시킴으로써 섬유보강재의 보강력을 감소시킬 뿐만 아니라 콘크리트 구조물에 형성된 앵커 구멍도 콘크리트 자체를 손상시킴으로써 콘크리트 구조물 전체의 성능을 현저히 저하시키는 문제가 발생한다. 또한 접착제의 경우에도 시간이 경과되거나 섬유보강재가 고온에 노출되는 등의 환경요인에 의하여 접착력이 저하됨에 따라 섬유보강재의 성능이 급격하게 떨어질 수 있고, 또한 섬유보강재의 접착제의 성능이 상실됨에 따라 보강성능뿐만 아니라, 섬유보강재가 콘크리트 구조물로부터 탈락하게 되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0007] 또한, 종래의 섬유보강재를 보강부위에 앵커 및 접착제 등을 이용하여 부착시키는 경우, 사전에 섬유보강재를 부착할 손상부위의 불순물 제거 등 시공절차가 번거로울 뿐만 아니라 보강작업을 완료하는데 상당한 시간이 소요되기 때문에, 손각을 닦아 긴급한 시공이 필요한 경우에는 적절하게 대응할 수 없다는 문제가 있다.
- [0008] 또한, 이와 같은 종래의 보강방법은 시간이 많이 소용될 뿐만 아니라 많은 장치와 재료가 필요하기 때문에 많은 시공비용이 소요되는 문제도 있다.
- [0009] 따라서, 본 발명자는, 적은 비용으로 간편하게 시공이 가능하며, 긴급하게 보강작업이 필요한 경우에도 적절하게 하게 대응할 수 있는 방안으로, 벨크로(velcro)를 사용한 보강방법을 고안하였다.
- [0010] 벨크로는 암수로 구별되는 후크와 루프가 한 쌍을 이루어 구성되는 파스너가 서로 맞물림으로써 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.
- [0011] 그러나 이러한 종래에 이용되고 있는 벨크로는 단순히 결속력에만 초점을 맞추고 있기 때문에, 콘크리트 구조물의 손상부위를 보강하기 위한 섬유보강재로 사용하기 위해서는 섬유보강재가 콘크리트 구조물에 강력하게 밀착하여 결합될 수 있도록 섬유보강재의 밀착력, 인장 강도 및 신축성에 대한 개선이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 한국등록특허 제791,360호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은, 상기한 바와 같이, 콘크리트 구조물의 손상된 보강부위에 섬유보강재를 시공함에 있어서, 특별한 사전조치 없이 긴급하게 시공이 가능하여 갑작스러운 사고를 예방할 수 있는 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 제공하기 위한 것이다.
- [0014] 또한, 본 발명은 섬유보강재가 콘크리트 구조물에 강력하게 밀착하여 결합될 수 있도록, 밀착력, 인장강도 및 신축성이 뛰어난 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 제공하기 위한 것이다.
- [0015] 또한, 본 발명은 경제적이면서 간편하게 시공이 가능한 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는, 평면형상의 복합섬유와, 상기 복합섬유의 일면에 형성된 수벨크로와, 상기 복합섬유의 타면에 형성된 암벨크로를 포함하되, 상기 복합섬유는 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 고무사를 직조하여 형성되고, 상기 수벨크로는 상기 복합섬유의 일면의 전면에 걸쳐 탄성 갈고리가 조밀하게 위치하여 형성되며, 상기 암벨크로는 상기 복합섬유의 타면의 전면에 걸쳐 루프가 조밀하게 위치하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는 상기 복합섬유는 상기 고무사를 신장시킨 상태에서 상기 폴리프로필렌 섬유와 직조하여 형성되고, 상기 섬유사는 탄소섬유와 유리섬유를 더 포함하되, 상기 탄소섬유는 레이온계 탄소섬유, PAN계 탄소섬유 또는 피치계 탄소섬유 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는, 상기 복합섬유의 길이 방향의 일측 단부에 고리형상의 고정고리가 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는, 절연재가 도포되어 내구성 및 내화성을 향상시킨 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는, 상기 암벨크로의 루프는 섬유 보풀에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는 벨크로로 이루어져 있기 때문에, 콘크리트 구조물의 손상된 보강부위를 보강하는 경우, 특별한 사전조치 없이 간편하게 긴급 시공이 가능하다.
- [0022] 또한, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는, 고무사를 신장시킨 상태에서 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 직조하여 복합섬유를 형성되기 때문에 탄성력(신축성)이 뛰어나고, 상기 섬유사에 탄소섬유 또는 유리섬유 더 포함하기 때문에 인장강도 및 인장탄성률 매우 높다.
- [0023] 따라서, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는, 탄성력(신축성)이 뛰어나고, 인장강도 및 인장탄성률이 매우 높기 때문에 콘크리트 구조물의 손상된 보강부위에 매우 강력하게 밀착하여 접착될 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는, 절연재를 도포함으로써 내구성 및 내화성이 탁월하다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재로서 (a)는 섬유보강재의 구조이고, (b)는 이를 이용한 시공방법을 설명한 도면.
- 도 2는 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 3은 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 벽체 사이에 있는 콘크리트 구조물에 적용한 예를 설명하는 도면.
- 도 4는 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재의 다른 실시예를 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명의 구체적인 실시예를 도 1 내지 4를 참조하여, 이하에서 상세하게 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재로서 (a)는 섬유보강재의 구조이고, (b)는 이를 이용한 시공방법을 설명한 도면이고, 도 2는 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 3은 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재를 벽체 사이에 있는 콘크리트 구조물에 적용한 예를 설명하는 도면이고, 도 4는 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.
- [0028] 도 1에서와 같이, 콘크리트 구조물의 섬유보강재(10)는 평면형상의 복합섬유(11)와, 상기 복합섬유(11)의 일면

에 형성된 수벨크로(12)와, 상기 복합섬유(11)의 타면에 형성된 암벨크로(13)를 포함하는 벨크로 형상으로서 이루어진다.

[0029] 상기 복합섬유(11)는, 인장강도가 높은 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사와 신장시킨 상태의 고무사를 성형장치에 의해 직조하여 형성된다. 이와 같이 상기 복합섬유(11)는, 인장강도가 높은 폴리프로필렌 섬유로 된 섬유사를 신장시킨 상태의 고무사와 함께 직조함으로써, 탄성력 및 인장강도가 뛰어나게 된다.

[0030] 또한, 상기 섬유사는 탄소섬유 또는 유리섬유를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0031] 상기 탄소섬유는 탄소원소의 질량 함유율이 90% 이상으로 이루어진 섬유장의 탄소재료로서 인장강도 및 인장탄성률이 뛰어나기 때문에 상기 복합섬유(11)의 인장강도 및 인장탄성률을 높일 수 있으며, 상기 탄소섬유는 레이온계 탄소섬유(Rayon based carbon fibers), PAN계 탄소섬유(PAN based carbon fibers) 또는 피치계 탄소섬유(Pitch based carbon fibers) 중 적절하게 선택될 수 있다.

[0032] 또한, 상기 유리섬유는 내열, 내화성뿐만 아니라 인장강도가 강하다는 특징이 있다.

[0033] 따라서, 상기 복합섬유(11)는 상기 고무사를 신장시킨 상태에서 섬유사와 직조함으로써 신축성이 매우 좋을 뿐만 아니라 상기 섬유사에 탄소섬유 및 유리섬유를 첨가함으로써 인장강도 및 인장탄성률 향상을 기대할 수 있다.

[0034] 다음으로, 상기 수벨크로(12)는 상기 복합섬유(11)의 일면의 전면(全面)에 걸쳐 탄성 갈고리가 조밀하게 위치하여 형성되며, 상기 암벨크로(13)는 상기 복합섬유(11)의 타면의 전면(全面)에 걸쳐 루프가 조밀하게 위치하여 형성되는데, 상기 루프는 콘크리트 구조물(20)과의 밀착력을 향상시키기 위하여 섬유 보풀에 의해 이루어지는 것이 바람직하다.

[0035] 이와 같이 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재는, 복합재료로 직조된 복합섬유(11)의 양면에 각각 수벨크로(12)와 암벨크로(13)를 형성함으로써, 콘크리트 구조물의 손상된 보강부위에 섬유보강재를 빠른 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.

[0036] 또한, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재에 있어서, 상기 복합섬유(11)의 양면에 각각 수벨크로(12)와 암벨크로(13)를 형성한 후 절연체를 도포함으로써 섬유보강재의 내구성(耐久性) 및 내화성(耐化性)을 향상시키는 것이 바람직하다.

[0037] 다음으로, 본 발명에 의한 콘크리트 구조물의 섬유보강재(이하, "섬유보강재"라 함.)의 시공방법에 대해 설명한다.

[0038] 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.

[0039] 또한 하나의 섬유보강재(10)로 콘크리트 구조물(20)의 손상부위((가)부위)에 부착하는 것도 가능하나, 도 2에 도시된 바와 같이, 2개의 섬유보강재(10)를 이용하여 이중으로 부착하는 것이 바람직하다. 이때 상기 복합섬유(11)의 양측면의 전면(全面)에 걸쳐 갈고리나 섬유 보풀이 형성되어 있기 때문에 섬유보강재(10) 간의 결속력이 강화될 뿐만 아니라 전면이 균일하게 결속되게 된다.

[0040] 또한, 상기 섬유보강재(10)의 경우 유연성이 탁월하기 때문에, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 콘크리트 구조물(20)의 형상에 관계없이 간편하게 시공할 수 있다.

[0041] 또한, 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 건물의 벽체(30) 사이의 콘크리트 구조물로 된 기둥(20)에 손상부위((가)부위)가 발생한 경우에는, 도 3의 (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.

[0042] 다음으로, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, 상기 섬유보강재(10)의 길이 방향의 일측 단부에 고리형상의 고정고리(14)를 더 형성하는 것이 바람직하다.

[0043] 통상적으로 콘크리트 구조물(20)의 경우 그 둘레가 크기 때문에, 작업자 혼자서 상기 섬유보강재(10)를 상기 콘크리트 구조물(20)에 부착하는 것이 용이하지 않은 경우가 많다. 이와 같이 콘크리트 구조물(20)의 둘레의 크기 등으로 인하여 상기 섬유보강재(10)를 상기 콘크리트 구조물(20)에 부착하는 것이 용이하지 않은 경우, 상기 섬유보강재(10)의 일측 단부에 고정고리(14)를 더 형성하는 것이 바람직하다.

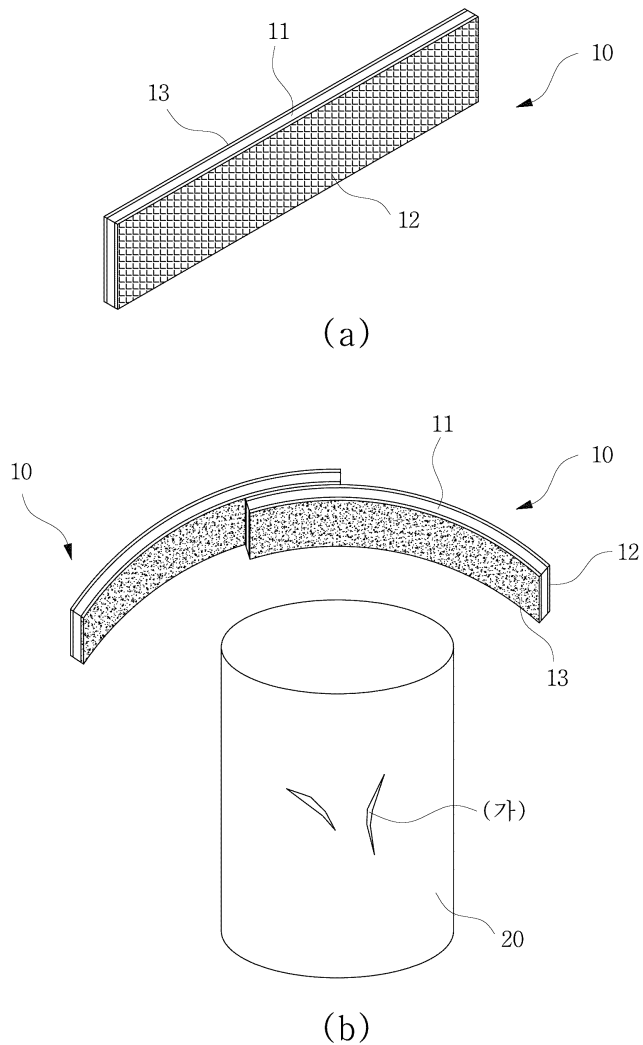
유보강재(10)의 길이 방향의 일측 단부에 형성된 고정고리(14)를 이용하여 상기 섬유보강재(10)의 길이 방향의 일측을 상기 콘크리트 구조물(20)에 고정함으로써, 용이하게 상기 섬유보강재(10)를 상기 콘크리트 구조물(20)에 부착할 수 있다.

부호의 설명

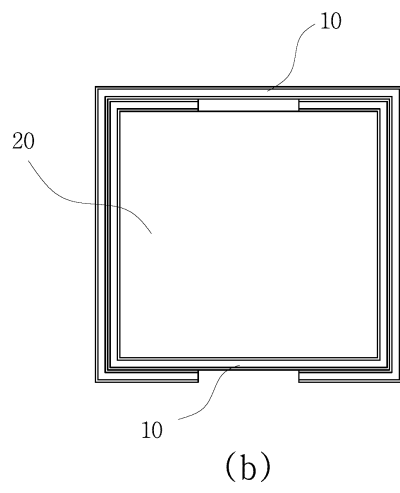
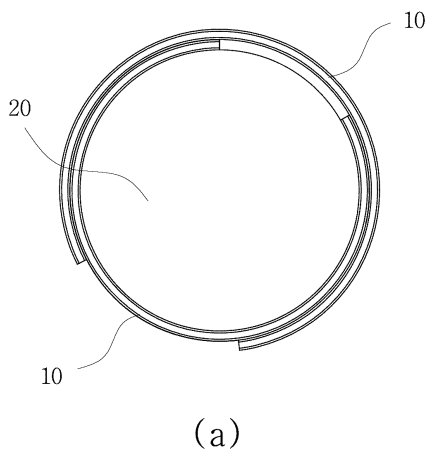
10	섬유보강재	11	복합섬유
12	수벨크로	13	암벨크로
14	고정고리	20	콘크리트 구조물(기둥)
30	벽체		

도면

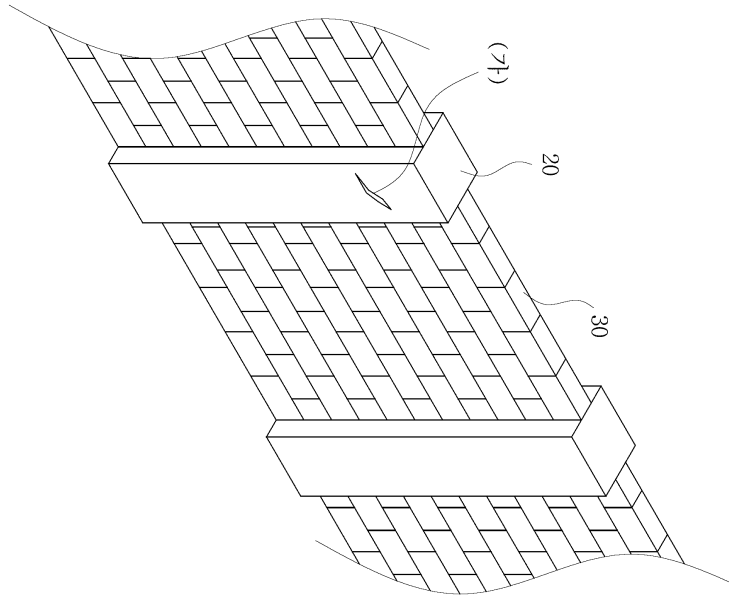
도면1



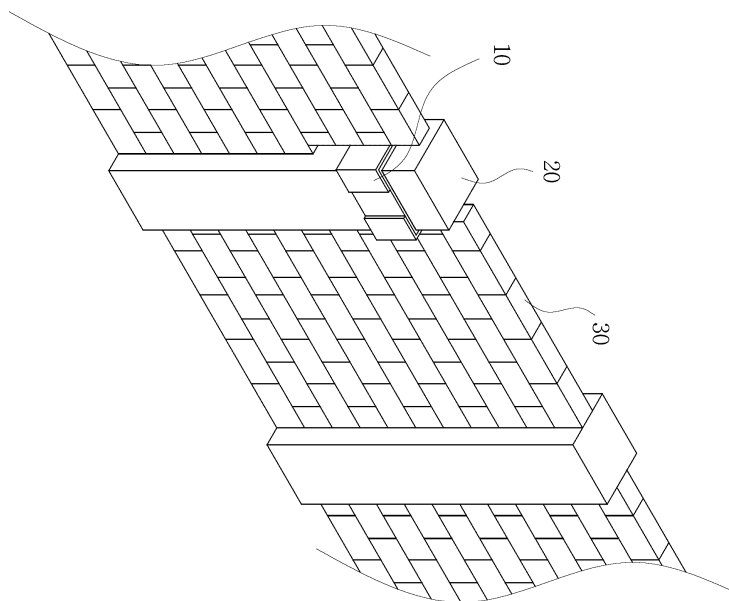
도면2



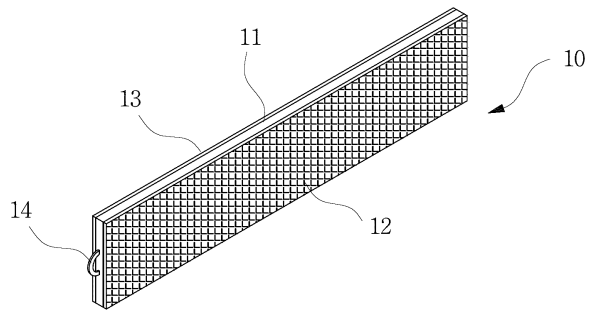
도면3a



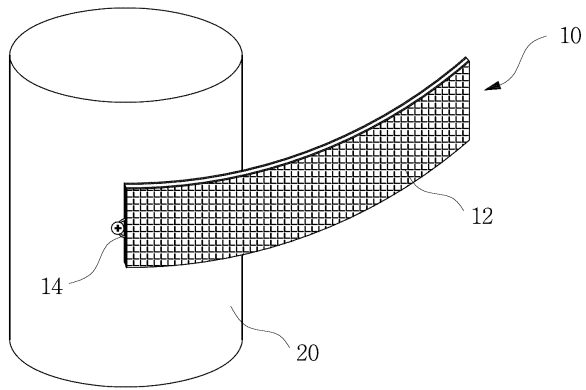
도면3b



도면4



(a)



(b)