



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월29일
(11) 등록번호 10-2378552
(24) 등록일자 2022년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/94 (2006.01) E04G 23/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/94 (2013.01)
E04G 23/0218 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0006505
(22) 출원일자 2020년01월17일
심사청구일자 2020년01월17일
(65) 공개번호 10-2021-0092961
(43) 공개일자 2021년07월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR100566088 B1*
KR101586797 B1*
KR101900850 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
서울시립대학교 산학협력단
서울특별시 동대문구 서울시립대로 163 (전농동, 서울시립대학교내)
(주)희상리인포스
서울특별시 강남구 밤고개로1길 10,824호(수서동, 현대벤처빌)
한국건설생활환경시험연구원
서울특별시 금천구 가산디지털1로 199 (가산동)
(72) 발명자
최성모
서울특별시 은평구 진관4로 48-50, 721동 902호
노광근
서울특별시 강남구 개포로110길 15, 우성7차아파트 112동 1405호 (일원동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정남진

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 서민철

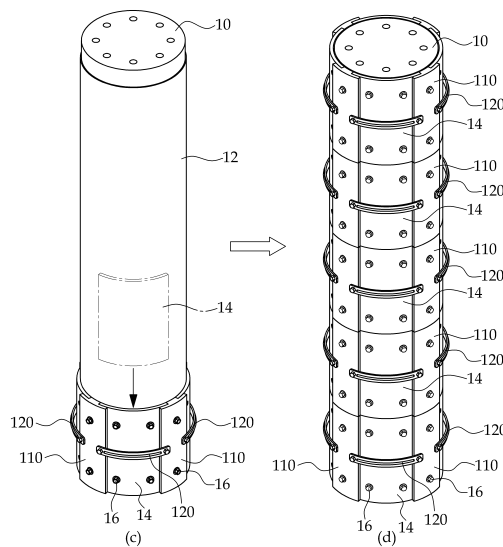
(54) 발명의 명칭 세라크올 보드 설치용 가설유닛을 이용한 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법

(57) 요약

본 발명은 세라크올 보드 설치용 가설유닛을 통해 원형 콘크리트 구조물에 세라크올 보드의 시공이 건식공법으로 이루어져 불연 성능이 발휘되고, 공기 단축과 시공성이 더불어 향상되도록 한 세라크올 보드 설치용 가설유닛 및 이를 이용한 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법을 제공한다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도7



본 발명의 적절한 실시 형태에 따른 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법은, (a) 원형 콘크리트 구조물의 표면을 평활하게 정리하는 단계와; (b) 아라미드 FRP를 그의 일면에 난연접착제를 도포하여 원형 콘크리트 구조물(10)에 부착하는 단계와; (c) 원형 콘크리트 구조물의 둘레에 원호형 가설지지대를 사용하여 복수개 이상의 원호형 견착지그를 원형으로 배열되도록 설치하는 단계와; (d) 이웃한 원호형 견착지그의 사이에 세라크울 보드를 삽입하여 아라미드 FRP의 표면에 밀착되도록 하는 단계와; (e) 스크류앵커(16)를 사용하여 원호형 견착지그와 세라크울 보드를 원형 콘크리트 구조물에 고정하는 단계와; (f) 상기 (c), (d), (e)의 단계를 순차적으로 반복하여 원형 콘크리트 구조물(10)의 높이방향으로 세라크울 보드의 설치가 완료된 후, 원호형 가설지지대를 원호형 견착지그로부터 철거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

E04G 2023/0262 (2013.01)

(72) 발명자

민정기

경기도 하남시 아리수로 589, 미사강변파밀리에
1506동 704호

이태훈

서울특별시 광진구 아차산로69길 19, 현대아파트
904동 1001호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615010652

부처명 국토교통부

과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술촉진연구(R&D)

연구과제명 취성과파괴 특성이 개선된 FRP를 활용한 합성/RC 기둥의 내진/내화성능 확보 기술 개

발 및 성능검증을 위한 실험적 연구

기여율 1/1

과제수행기관명 서울시립대학교 산학협력단

연구기간 2019.01.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

원형 콘크리트 구조물(10)을 화재로부터 보호하기 위한 보강공법에 있어서,

- (a) 원형 콘크리트 구조물(10)의 표면을 평활하게 정리하는 단계와;
- (b) 아라미드 FRP(12)를 그의 일면에 난연접착제를 도포하여 원형 콘크리트 구조물(10)에 부착하는 단계와;
- (c) 원형 콘크리트 구조물(10)의 둘레에 세라크울 보드 설치용 가설유닛(100)의 원호형 가설지지대(120)를 사용하여 복수개 이상의 원호형 견착지그(110)를 원형으로 배열되도록 설치하는 단계와;
- (d) 이웃한 원호형 견착지그(110과 110)의 사이에 세라크울 보드(14)를 삽입하여 아라미드 FRP(12)의 표면에 밀착되도록 하는 단계와;
- (e) 스크류앵커(16)를 사용하여 원호형 견착지그(110)와 세라크울 보드(14)를 원형 콘크리트 구조물(10)에 고정하는 단계와;
- (f) 상기 (c), (d), (e)의 단계를 순차적으로 반복하여 원형 콘크리트 구조물(10)의 높이방향으로 세라크울 보드(14)의 설치가 완료된 후, 원호형 가설지지대(120)를 원호형 견착지그(110)로부터 철거하는 단계;를 포함하되, 최하단과 최상단의 원호형 견착지그(110)를 제외한 그 중간의 원호형 견착지그(110)들은 상호 동일 수직선상에 형성된 가이드 홈(110c)에 가이드핀(20)을 삽입시켜서 조립되고; 높이 방향으로 이웃한 원호형 견착지그(110와 110)는 하부결합돌기(110e)와 상부결합홈(110f)을 통해 상호 결합되어고;

상기 (c) 단계에서, 원호형 가설지지대(120)는 원호형 견착지그(110)에 매설된 인서트 너트(116)에 원호형 가설지지대 고정볼트(130)로 나사 체결되어 설치되고;

상기 세라크울 보드 설치용 가설유닛(100)은,

원형 콘크리트 구조물(10)에 접하는 지그 접합부(112), 지그 접합부(112)에서 세라크울 보드(14)의 두께(t)에 해당하는 단차(h)를 갖고 양쪽 측방으로 확장된 지그 견착날개(114, 114), 지그 견착날개(114, 114)에 각기 매설되어 원호형 가설지지대 고정볼트(130)와 체결되는 인서트 너트(116)를 갖고 상기 원형 콘크리트 구조물(10)의 둘레에 일정 간격을 두고 원형 배열되어 세라크울 보드(14)를 원형 콘크리트 구조물(10)에 밀착시키는 원호형 견착지그(110)와; 양단에 볼트삽입공(120a)을 갖고 양쪽으로 이웃한 원호형 견착지그(110과 110)를 연결시키는 원호형 가설지지대(120)와; 상기 볼트삽입공(120a)에 삽입되어진 후 원호형 견착지그(110)에 나사 결합되어져 원호형 가설지지대(120)를 고정시키는 원호형 가설지지대 고정볼트(130);를 포함한 것을 특징으로 하는 세라크울 보드 설치용 가설유닛을 이용한 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법에 관한 것으로, 특히 세라크올 보드 설치용 가설유닛을 통해 원형 콘크리트 구조물에 세라크올 보드의 시공이 건식공법으로 이루어져 불연 성능이 발휘되고, 공기 단축과 시공성이 더불어 향상되도록 한 세라크올 보드 설치용 가설유닛을 이용한 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 콘크리트 구조물의 보수보강은 표면처리공법, 충전 주입공법, 프리스트레스 공법, 복합재료의 보강 공법 등이 알려져 있다. 예를 들어 복합재료의 보강공법 중 탄소섬유시트 공법은 강판접착공법과 같이 구조부재의 내하력 향상을 기대할 수 있고, 기존에 발생한 균열을 구속하는 효과를 얻을 수 있는 장점을 갖는다. 탄소섬유 시트는 이형강봉에 비해 강도가 8~10배, 탄성률이 거의 같은 인장특성을 지니고 이형강봉과 같이 항복점이 없고 파괴강도까지 거의 탄성체로서 거동한다. 또한 내식성이 우수하므로 염해를 받는 해안에 위치한 콘크리트 구조물의 보호와 동시에 보강에 활용될 수 있고, 구조부재의 손상정도와 손상부위에 따라 보강량이 다를 수 있으므로 이에 대하여 적층수를 조절함으로써 적절한 보강이 가능하다. 한편, 이러한 섬유복합 보강방법은 콘크리트 구조물이 화재에 노출되는 경우, 불연에 대처할 수 없는 문제가 따른다.

[0003] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 한국 등록특허 등록번호 제10-1900850호로서, '가설수단과 불연 시멘트 보드를 이용한 콘크리트 구조물의 불연 보강공법'이 알려져 있다. 이는 아라미드 섬유가 부착된 콘크리트 구조물에 가설지지부를 고정하여 불연 시멘트 보드의 하부를 안정적으로 지지하므로 작업자의 피로도를 최소화하고 작업성이 향상되고 가설고정부를 설치한 상태에서 고정부재를 시공하여 불연 시멘트 보드를 고정하므로 신속하게 작업할 수 있도록 한 것이다.

[0004] 그러나 상기 배경기술은 가설지지부가 볼트와 너트의 체결구조로 이루어져 있기 때문에 작업자의 편의성이 떨어지고 공기가 길어지는 단점이 있다. 또한 시멘트 몰탈의 습식 공법 사용으로 공기가 단축되기 어렵다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 등록번호 제10-1900850호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 세라크올 보드 설치용 가설유닛을 통해 원형 콘크리트 구조물에 세라크올 보드의 시공이 건식공법으로 이루어져 불연 성능이 발휘되고, 공기 단축과 시공성이 더불어 향상되도록 한 세라크올 보드 설치용 가설유닛을 이용한 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 적절한 실시 형태에 따른 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법은, (a) 원형 콘크리트 구조물의 표면을 평활하게 정리하는 단계와; (b) 아라미드 FRP를 그의 일면에 난연접착제를 도포하여 원형 콘크리트 구조물(10)에 부착하는 단계와; (c) 원형 콘크리트 구조물의 둘레에 원호형 가설지지대를 사용하여 복수개 이상의 원호형 견착지그를 원형으로 배열되도록 설치하는 단계와; (d) 이웃한 원호형 견착지그의 사이에 세라크올 보드를 삽입하여 아라미드 FRP의 표면에 밀착되도록 하는 단계와; (e) 스크류앵커(16)를 사용하여 원호형 견착지그와 세라크올 보드를 원형 콘크리트 구조물에 고정하는 단계와; (f) 상기 (c),(d),(e)의 단계를 순차적으로 반복하여 원형 콘크리트 구조물(10)의 높이방향으로 세라크올 보드의 설치가 완료된 후, 원호형 가설지지대를 원호형 견착지그로부터 철거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0008] 또한, 최하단과 최상단의 원호형 견착지그를 제외한 그 중간의 원호형 견착지그들은 상호 동일 수직선상에 형성된 가이드 홈에 가이드핀을 삽입시켜서 조립되는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 높이 방향으로 이웃한 원호형 견착지그는 하부결합돌기와 상부결합홈을 통해 상호 결합되어지는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기 (c) 단계에서, 원호형 가설지지대는 원호형 견착지그에 매설된 인서트 너트에 원호형 가설지지대 고정볼트로 나사 체결되어 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 한편, 본 발명에 따른 원형 콘크리트 구조물에 세라크올 보드를 설치하기 위한 가설유닛은, 상기 원형 콘크리트 구조물의 둘레에 일정 간격을 두고 원형 배열되어 세라크올 보드를 원형 콘크리트 구조물에 밀착시키는 원호형 견착지그와; 양단에 볼트삽입공을 갖고 양쪽으로 이웃한 원호형 견착지그를 연결시키는 원호형 가설지지대와; 상기 볼트삽입공에 삽입되어진 후 원호형 견착지그에 나사 결합되어져 원호형 가설지지대를 고정시키는 원호형 가설지지대 고정볼트;를 포함한 것을 특징으로 한다.
- [0012] 이때 상기 원호형 견착지그는 원형 콘크리트 구조물에 접하는 지그 접합부, 지그 접합부에서 세라크올 보드의 두께에 해당하는 단차를 갖고 양쪽 측방으로 확장된 지그 견착날개, 지그 견착날개에 각기 매설되어 원호형 가설지지대 고정볼트와 체결되는 인서트 너트를 갖는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 세라크올 보드 설치용 가설유닛 및 이를 이용한 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법에 따르면, 원형 콘크리트 구조물에 세라크올 보드가 시공되어져 불연 성능이 발휘된다. 또한 세라크올 보드의 시공은 몰탈을 사용하지 않는 건식 기법으로 이루어져 공기가 단축되고 시공성이 향상된다. 특히 원호형 견착지그가 사용되어져 세라크올 보드의 시공이 용이해져 작업자의 피로도가 최소화되고 작업성이 향상된다. 또한 원호형 견착지그와 세라크올 보드가 밀착 결합되어짐으로써 틈새가 형성되지 않아 내화성과 단열성이 우수해진다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 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 발명에 따른 세라크올 보드 설치용 가설유닛의 조립된 사시도.
- 도 2a는 도 1의 정면도.
- 도 2b는 도 2a의 A-A선에서 본 단면도.
- 도 3은 도 2a의 평면도.
- 도 4는 본 발명에 적용되는 원호형 견착지그에서 가이드핀이 분리된 상태도.
- 도 5는 본 발명에 적용되는 원호형 견착지그의 변형된 조립 전, 후 상태도.
- 도 6 내지 도 8은 본 발명에 따른 세라크올 보드 설치용 가설유닛을 이용한 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법의 순서도.
- 도 9는 도 7의 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 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.
- [0016] 먼저, 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강공법에 사용되는 세라크올 보드 설치용 가설유닛에 대하여 설명한다.
- [0017] 도 1 내지 도 3에서와 같이 세라크올 보드 설치용 가설유닛(100)은 다수개의 원호형 견착지그(110), 원형 배열된 이웃한 원호형 견착지그(110와 110)를 연결시키는 원호형 가설지지대(120) 및 원호형 가설지지대(120)를 원호형 견착지그(110)에 고정시키는 원호형 가설지지대 고정볼트(130)를 포함한다.

- [0018] 원호형 견착지그(110)는 도 6의 (b)와 같이 원형 콘크리트 구조물(10)의 둘레에 일정 간격을 두고 원형 배열되어 세라크울 보드(14)를 원형 콘크리트 구조물(10)에 밀착시키는 역할을 한다.
- [0019] 도 1 및 도 3에서와 같이 원호형 견착지그(110)는 원형 콘크리트 구조물(10)에 접하는 지그 접합부(112), 지그 접합부(112)에서 세라크울 보드(14)의 두께(t)에 해당하는 단차(h)를 갖고 양쪽 측방으로 확장된 지그 견착날개(114, 114), 도 2b와 같이 지그 견착날개(114, 114)에 각기 매설되어 원호형 가설지지대 고정볼트(130)와 체결되는 인서트 너트(116)를 갖는다.
- [0020] 원호형 가설지지대(120)는 양단에 볼트삽입공(120a)을 갖고 양쪽으로 이웃한 원호형 견착지그(110과 110)를 연결시킨다. 원호형 가설지지대(120)는 원형 콘크리트 구조물(10)의 곡률을 따르는 강판으로 제작될 수 있다.
- [0021] 도 2a 및 도 2b와 같이 원호형 가설지지대 고정볼트(130)는 볼트삽입공(120a)에 삽입되어진 후 원호형 견착지그(110)의 인서트 너트(116)에 나사 결합되어져 원호형 가설지지대(120)를 고정시킨다.
- [0022] 이와 같이 구성된 세라크울 보드 설치용 가설유닛(100)을 사용한 원형 콘크리트 구조물(10)의 불연/내화 보강공법에 대하여 설명한다.
- [0023] 먼저, 도 6의 (a)에서 콘크리트 구조물(10)의 표면을 평활하게 정리한다. 이는 핸드그라인더나 소형 연마기를 통하여 이루어질 수 있다.
- [0024] 그 다음, 도 6의 (b)와 같이 아라미드 FRP(12)를 그의 일면에 난연접착제를 도포하여 콘크리트 구조물(10)에 부착시킨다. 따라서 원형 콘크리트 구조물(10)은 아라미드 FRP(12)에 의해 보강된 구조를 갖게 된다. 즉, 원형 콘크리트 구조물(10)의 내화력이 증대된다. 아라미드 FRP(12)가 시트로 제작되어 있는 경우 난연접착제를 도포하여 가면 복층으로 시공될 수 있다.
- [0025] 그 다음, 원형 콘크리트 구조물(10)의 둘레에 원호형 가설지지대(120)를 사용하여 복수개 이상의 원호형 견착지그(110)를 원형으로 배열되도록 설치한다.
- [0026] 원호형 가설지지대(120)는 이웃한 2개의 원호형 견착지그(110)를 연결한다. 본 실시 예와 같이 4개로 원형 배열된 원호형 견착지그(110)들은 동수의 4개의 원호형 가설지지대(120)를 통해 연결되어 설치된다. 그러나 본 발명은 원형 콘크리트 구조물(10)의 직경 크기에 따라 원호형 견착지그(110)와 원호형 가설지지대(120)의 설치 개수가 증가 될 수 있음은 물론이다.
- [0027] 이때, 원호형 가설지지대(120)는 원호형 견착지그(110)에 매설된 인서트 너트(116)에 원호형 가설지지대 고정볼트(130)로 나사 체결되어 설치된다.(도 2b 참조)
- [0028] 그 다음, 도 7과 같이 이웃한 원호형 견착지그(110과 110)의 사이에 세라크울 보드(14)를 삽입하여 아라미드 FRP(12)의 표면에 밀착되도록 설치한다. 이때 세라크울 보드(14)의 양쪽 단부는 원호형 견착지그(110)의 지그 견착날개(114)에 견착되어져 안정되게 지지 설치된다.
- [0029] 세라크울 보드(14)는 일정한 단위 폭과 높이를 가지도록 절단되어 설치된다. 세라크울 보드(14)는 시리카, 알루미늄을 용융한 세라크울 섬유(Bulk Fiber)를 유기 및 무기 바인더로 처리하여 판상으로 성형한 내화 단열재 제품이다. 또한 세라크울 보드(14)는 낮은 열전도율, 경량/유연성, 고온안정성, 경제성, 화학적안정성, 낮은 축열량의 장점을 가져 콘크리트 구조물의 난연/내화 성능이 확보된다. 또한 콘크리트 구조물(10)의 세라크울 보드(14)가 몰탈을 사용하지 않고 건식으로 시공되어져 습식공정에 비해 공기가 단축된다.
- [0030] 이같이 본 공법에서는 원호형 견착지그(110)와 원호형 가설지지대(120)의 설치 후 세라크울 보드(14)를 원호형 견착지그(110)측에 삽입시키는 것으로 원형 콘크리트 구조물(10)의 사각 둘레로 세라크울 보드(14)가 빠르게 설치되어 시공 작업성이 편리해지고 공기가 단축되는 것이다.
- [0031] 그 다음, 스크류앵커(16)를 사용하여 원호형 견착지그(110)와 세라크울 보드(14)를 원형 콘크리트 구조물(10)에 고정시킨다.
- [0032] 이같이 본 공법에서는 각 단에서 원호형 견착지그(110), 원호형 가설지지대(120) 및 세라크울 보드(14)의 설치를 순차적으로 반복하여 원형 콘크리트 구조물(10)의 높이방향으로 세라크울 보드(14)의 설치가 완료된다. 이후, 도 8과 같이 원호형 가설지지대(120)를 원호형 견착지그(110)로부터 철거함으로써 세라크울 보드(14)를 이용한 원형 콘크리트 구조물의 불연/내화 보강이 이루어지게 된다.
- [0033] 한편, 도 4와 같이 최하단과 최상단의 원호형 견착지그(110)를 제외한 그 중간의 원호형 견착지그(110)들은 상

호 동일 수직선상에 형성된 가이드 홈(110c)에 가이드핀(20)을 삽입시켜서 조립될 수 있다. 이 경우 원호형 견착지그(110)의 직립 자세가 유지되어 원호형 가설지지대(120)의 설치를 더욱 신속히 할 수 있다.

[0034] 다른 한편, 도 5와 같이 높이 방향으로 이웃한 원호형 견착지그(110와 110)는 하부결합돌기(110e)와 상부결합홈(110f)을 통해 상호 결합되어지도록 할 수 있다. 이 경우에도 상대적으로 상측의 원호형 견착지그(110)의 직립 자세가 유지되어 원호형 가설지지대(120)의 설치를 더욱 신속히 할 수 있다.

[0035] 이와 같이 원형 콘크리트 구조물(10)에 세라크울 보드(14)가 시공되어져 불연 성능이 발휘된다. 또한 세라크울 보드(14)의 시공은 몰탈을 사용하지 않는 건식 기법으로 이루어져 공기가 단축되고 시공성이 향상된다. 특히 원호형 견착지그(110)가 사용되어져 세라크울 보드(14)의 시공이 용이해져 작업자의 피로도가 최소화되고 작업성이 향상된다. 또한 원호형 견착지그(110)와 세라크울 보드(14)가 밀착 결합되어져 틈새가 형성되지 않아 내화성과 단열성이 우수해진다.

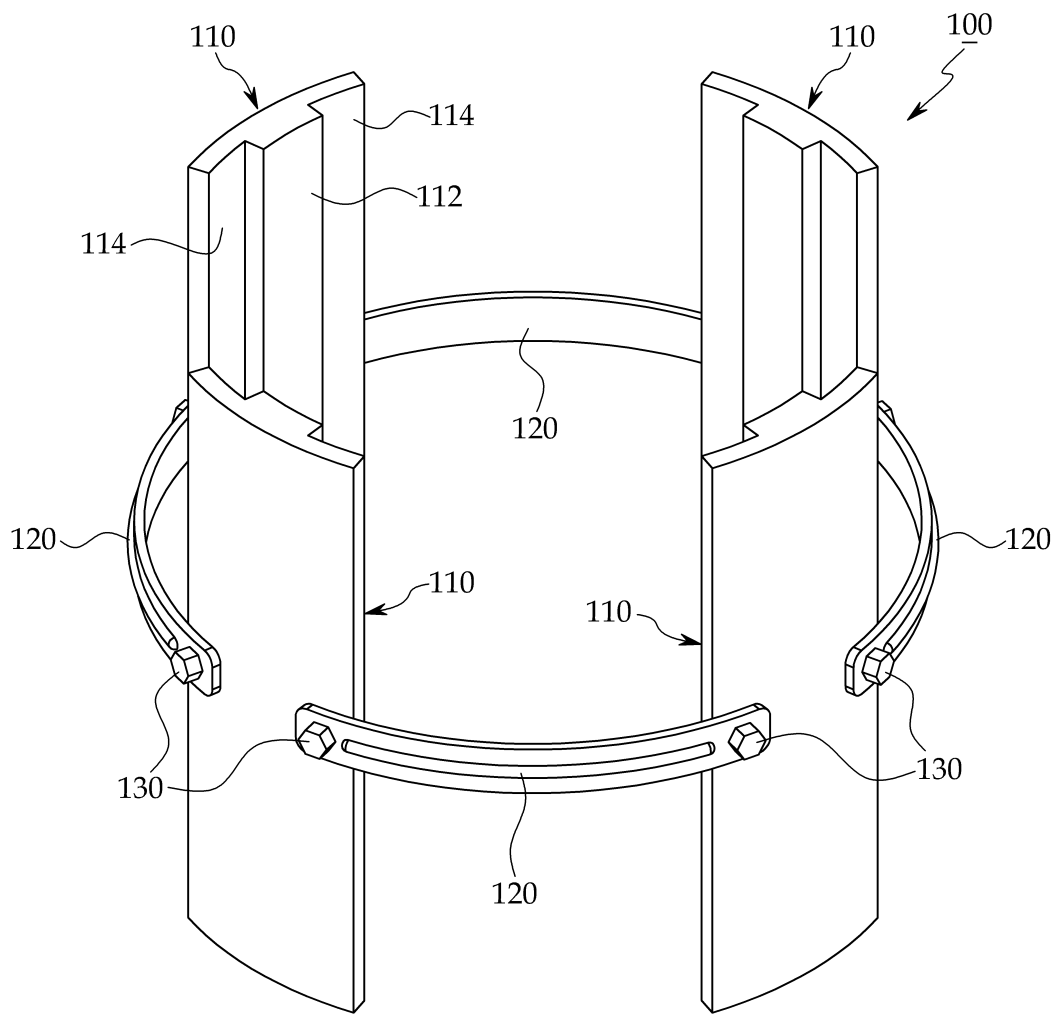
[0036] 지금까지 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

부호의 설명

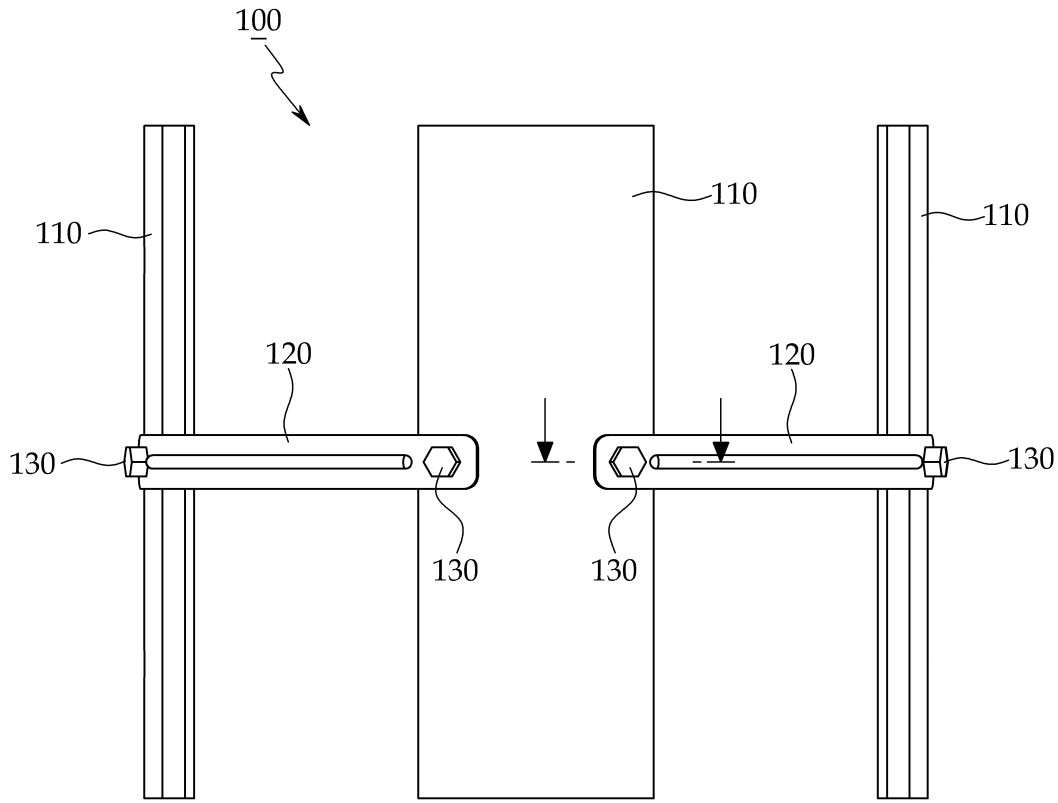
- [0037]
- 10: 원형 콘크리트 구조물
 - 12: 아라미드 FRP
 - 14: 세라크울 보드
 - 16: 스크류앵커
 - 20: 가이드핀
 - 110: 원호형 견착지그
 - 110e: 하부결합돌기
 - 110f: 상부결합홈
 - 112: 지그 접합부
 - 114: 지그 견착날개
 - 116: 인서트 너트
 - 120: 원호형 가설지지대

도면

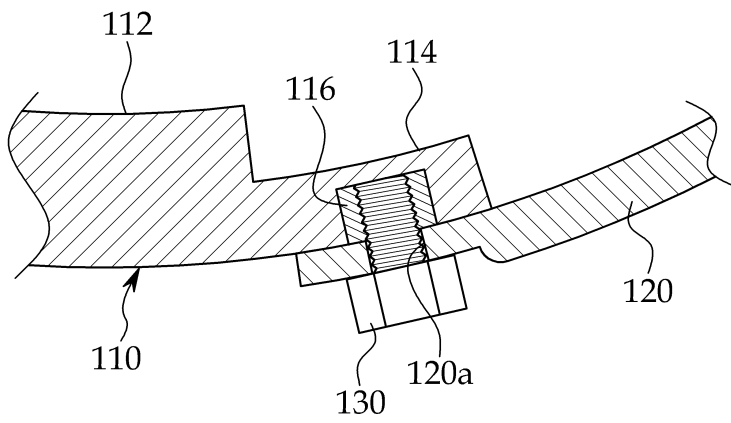
도면1



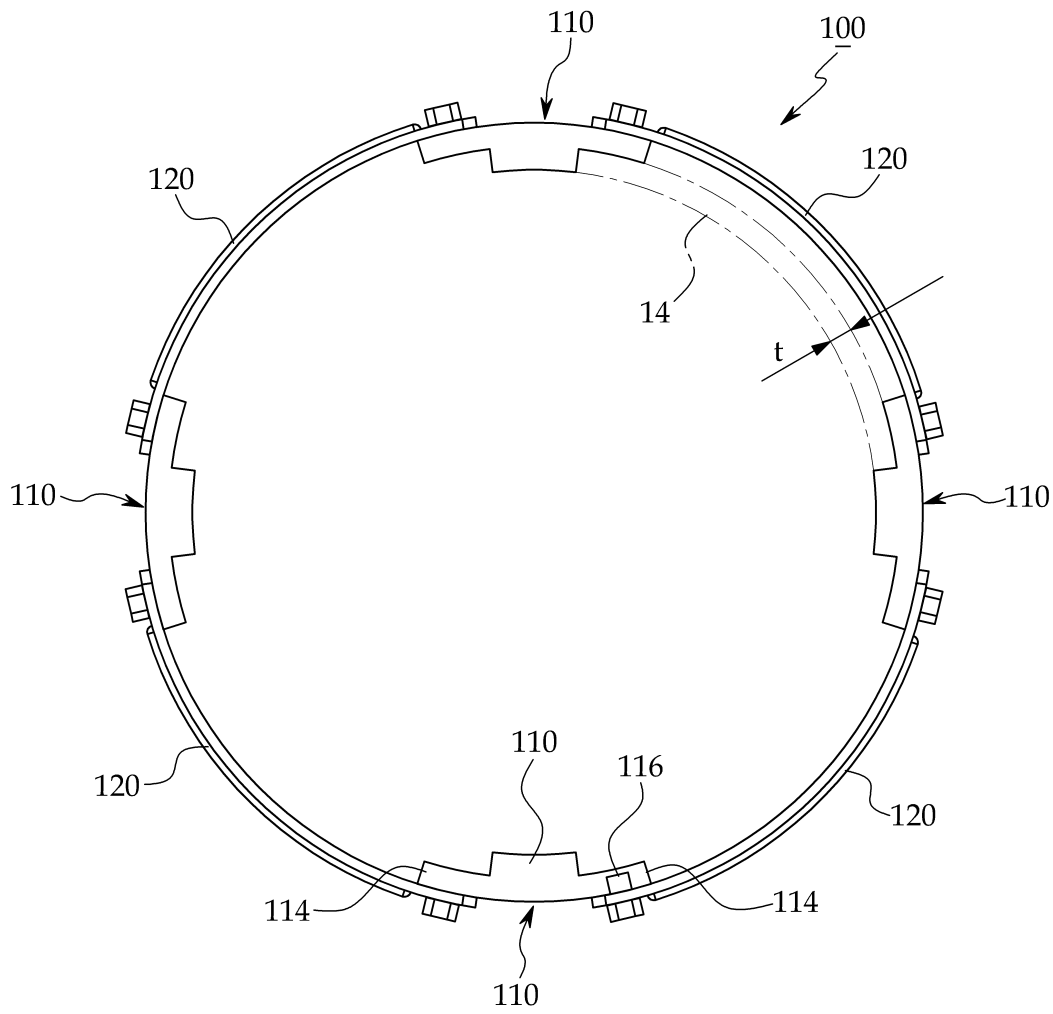
도면2a



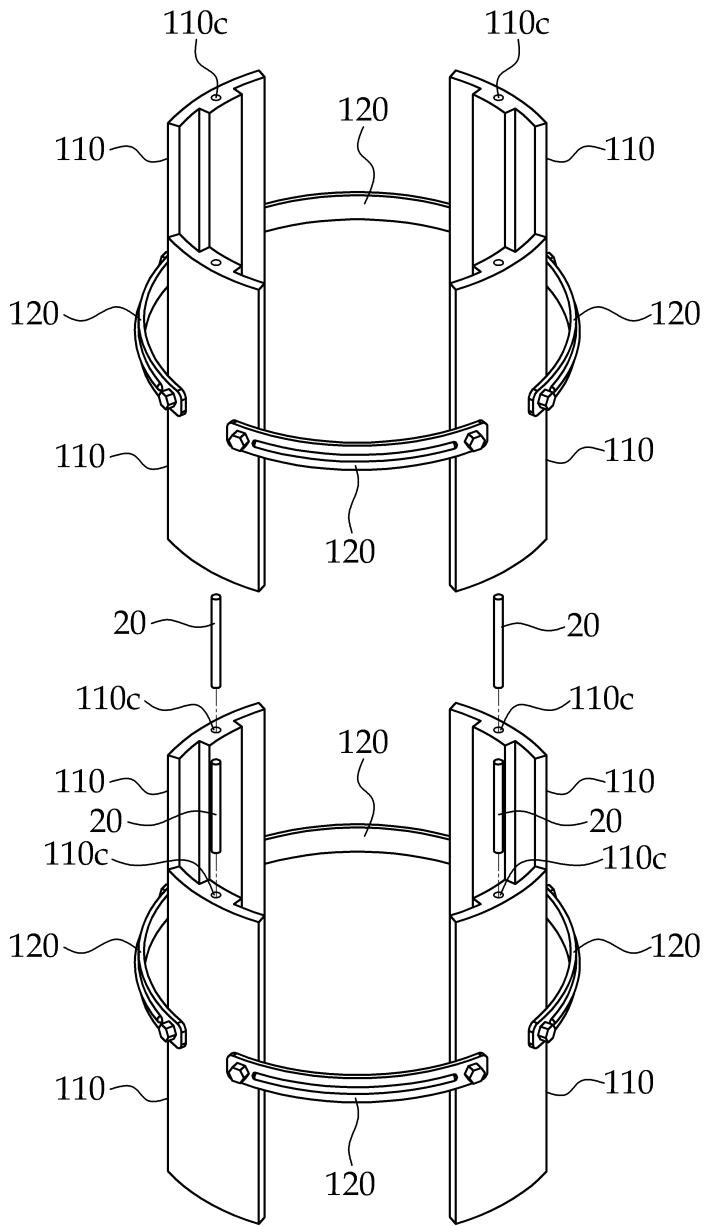
도면2b



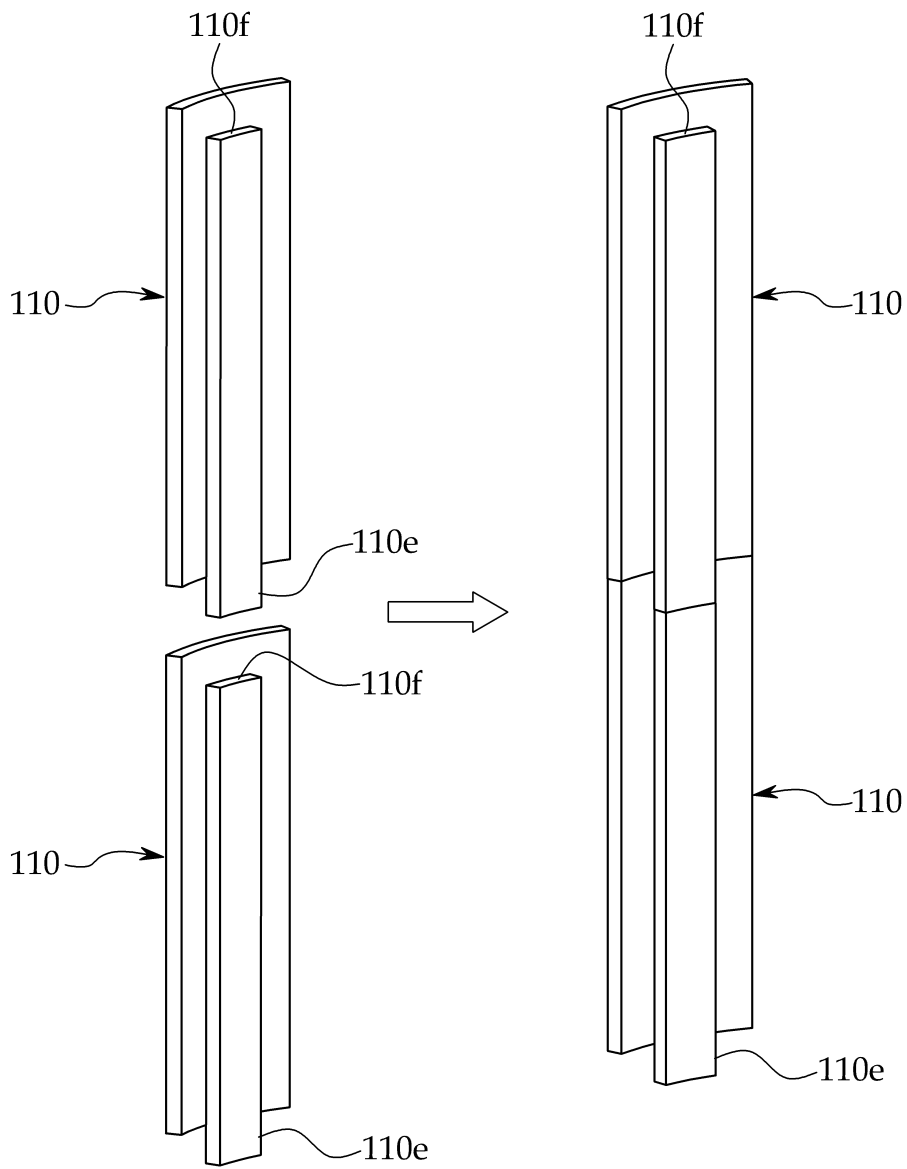
도면3



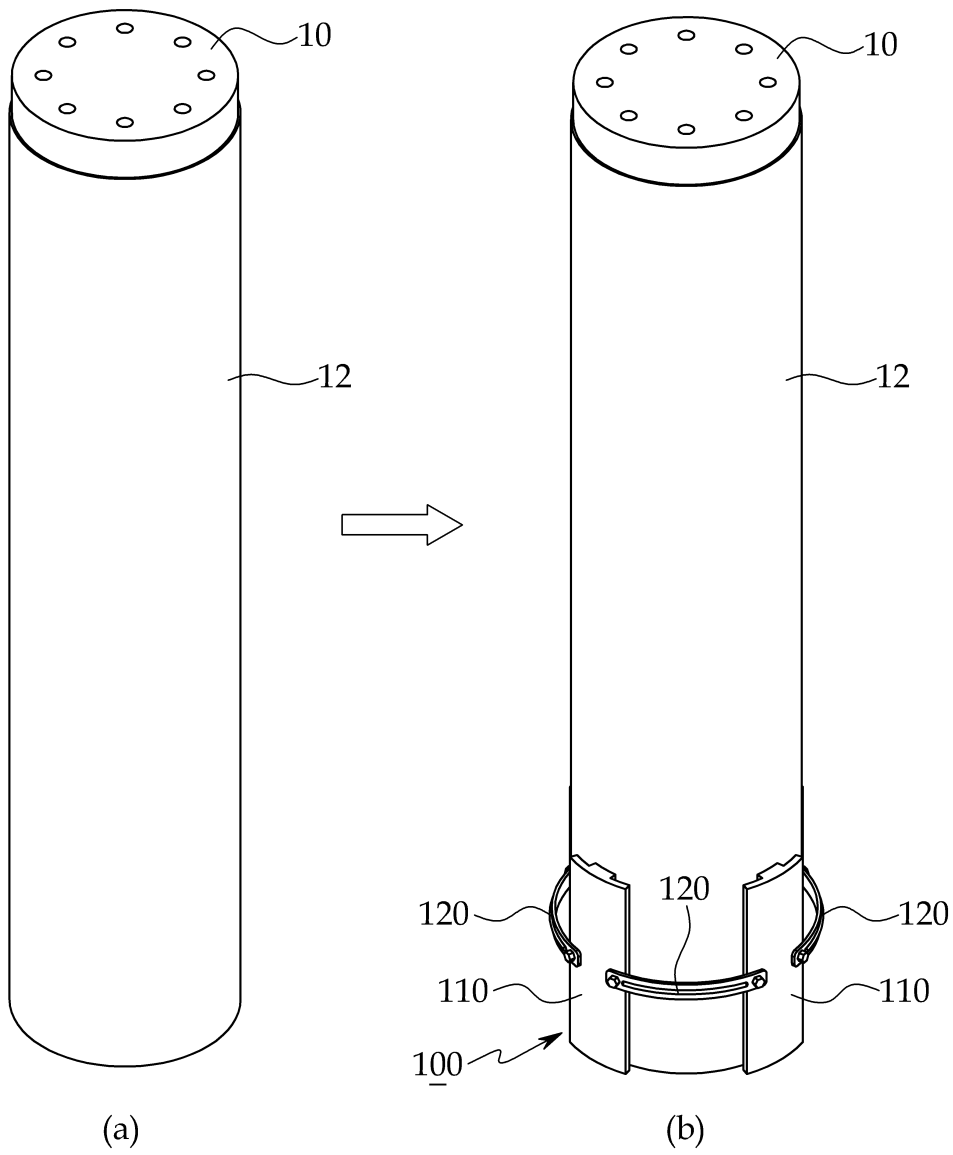
도면4



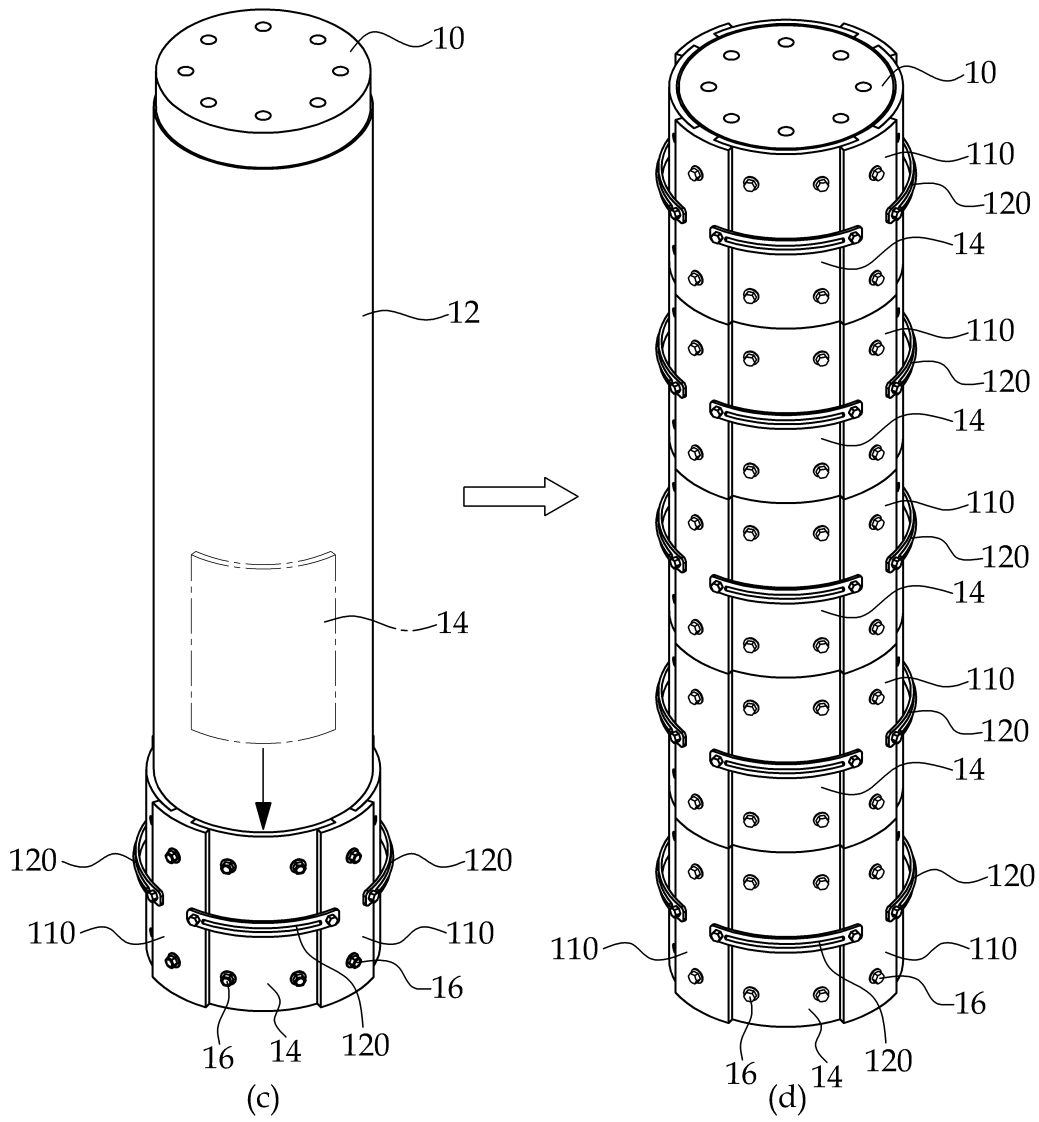
도면5



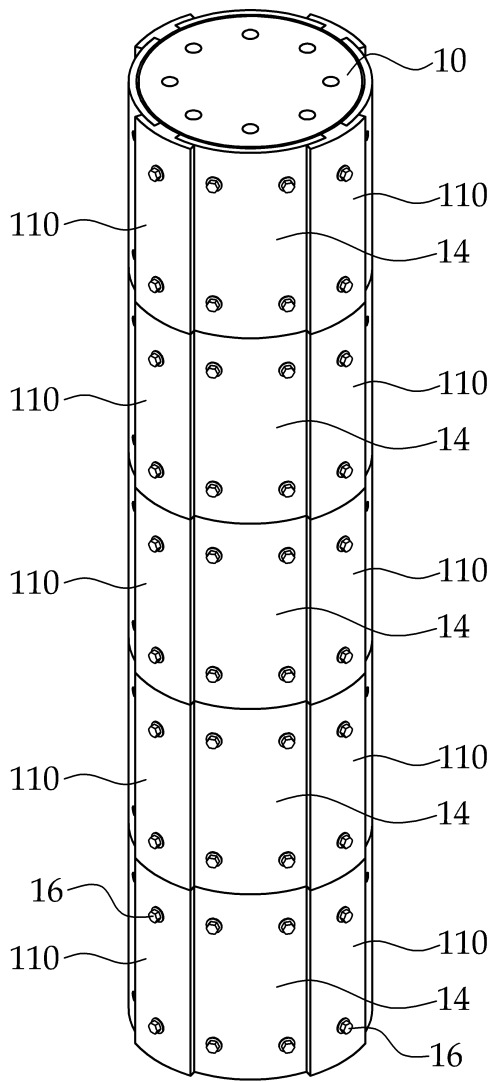
도면6



도면7



도면8



도면9

