



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0076088
(43) 공개일자 2013년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04C 5/00 (2006.01) *E04G 23/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0144513

(22) 출원일자 2011년12월28일

심사청구일자 2011년12월28일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

이용택

대전광역시 서구 둔산중로 138, 102호 (둔산동, 주은오피스텔)

김승훈

대전광역시 중구 서문로 95, 103동 1102호 (문화동, 센트럴파크)

김상구

경기도 수원시 영통구 중부대로448번길 28, 원천주공2단지아파트 220동 1401호 (원천동)

(74) 대리인

김대영

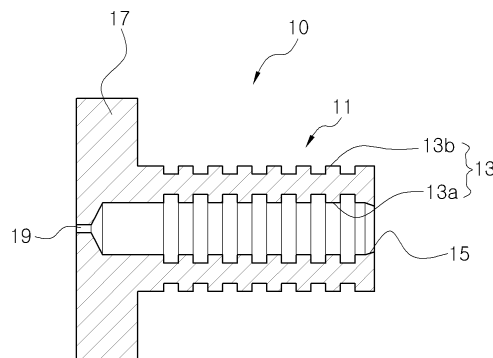
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구

(57) 요약

본 발명은, 나사산의 유무나 나사산의 치수와 같은 표면 가공형상에 관계없이 모든 FRP 보강근에 적용할 수 있는 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구에 관한 것이다. 본 발명은, FRP 보강근(30)이 간격을 두고 삽입되고, 내부와 외부에 부착력을 증대시키기 위한 요철(13)이 형성된 체결부(11); 및 상기 체결부(11)의 일단에 연결되어 FRP 보강근(30)의 끝단을 지지하고, 콘크리트의 지압력을 받을 수 있도록 상기 체결부(11)에 비해 상대적으로 증대된 외경을 갖는 헤드부(17);를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0097-10

부처명 교육과학기술부, 지식경제부

연구사업명 산학협력중심대학육성사업

연구과제명 유리섬유 보강근 및 고강도 이형철근의 기계적 정착 시스템

주관기관 한밭대학교 산학협력단

연구기간 2011.03.01 ~ 2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

FRP 보강근(30)이 간격을 두고 삽입되고, 내부와 외부에 부착력을 증대시키기 위한 요철(13)이 형성된 체결부(11); 및

상기 체결부(11)의 일단에 연결되어 FRP 보강근(30)의 끝단을 지지하고, 콘크리트의 지압력을 받을 수 있도록 상기 체결부(11)에 비해 상대적으로 증대된 외경을 갖는 헤드부(17);를 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 헤드부(17)에는, 상기 체결부(11)와 FRP 보강근(30)의 일체화를 위해 충전재(20)를 주입할 수 있는 충전공(19)이 형성되는 것을 특징으로 하는 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 체결부(11)의 타단에는, 상기 충전재(20)의 누출을 방지하기 위하여 상기 FRP 보강근(30)을 향하여 연장된 누출방지돌기(15)가 형성되는 것을 특징으로 하는 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 체결부(11)는 강재 파이프로 이루어지고,

상기 헤드부(17)는 원형 또는 다각형의 강재 플레이트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 체결부(11)와 헤드부(17)는 고강도 플라스틱 판 또는 박판 강재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 나사산의 유무나 나사산의 치수와 같은 표면 가공형상에 관계없이 모든 FRP 보강근에 적용할 수 있는 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 건설 구조물의 부식 문제가 대두되면서 기존의 건설 재료들이 가지고 있던 단점을 보완할 수 있는 재료로서, 섬유 보강 폴리머(Fiber Reinforced Polymer; 이하 'FRP'라 칭함)가 주목받고 있다. 콘크리트나 철이 부식에 상당히 취약한 성질을 지녔던 것에 반해 FRP는 내구성이 뛰어난 것은 물론, 경량으로 인해 시공이 편리하며 인장강도가 높고 변형률이 작기 때문이다. 그래서 기존 구조물에 덧씌워져 보수, 보강하는 목적이나 기존의 철근을 대체하는 목적으로 FRP 보강근의 형태로 철근과 같은 기존의 건설 재료를 강화하거나 대체하기 위해 FRP가 사용되고 있다.

[0003] FRP 보강근은 우수한 부식저항성, 고강도를 가지고 있으며, 강도/중량비가 매우 커서 신규 구조물 및 내하력이

저하된 콘크리트 구조물의 보강에 따른 추가적인 중량의 큰 증가 없이 보강 효과를 얻을 수 있는 장점이 있어 최근 그 사용빈도가 증대되고 있다.

[0004] 한편, FRP 보강근에 대한 기계적 정착구는 FRP 보강근으로 된 록볼트(rock bolt)에 사용하기 위하여 개발되기 시작하였다. 그리고 그 예가 도 1에 도시되어 있다.

[0005] 즉, 도 1은 종래기술에 따른 FRP 보강근과 FRP 보강근에 체결된 정착구를 도시한 사시도이다.

[0006] 도시된 바와 같이, 종래의 정착구(1)는 나사산(5)이 형성된 FRP 보강근(3)에 너트 형태로 체결하는 방식으로 이루어져 있다. 따라서 종래의 정착구(1)를 사용하기 위해서는 FRP 보강근(3)에 상기 정착구(1)의 나사산(미도시)에 대응되는 나사산(5)이 형성되어 있어야 함을 전제로 한다.

[0007] 그러나 국내외에서 콘크리트 건축물의 구조부재에는 대부분 나사선이 없는 FRP 보강근(3)이 사용되고 있으므로, 이러한 FRP 보강근에는 종래의 정착구를 적용할 수 없는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 나사산의 유무나 나사산의 치수와 같은 표면 가공형상에 관계없이 모든 FRP 보강근에 적용할 수 있는 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구를 제공하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은, 콘크리트의 지압력뿐만 아니라 콘크리트와의 부착력을 증대시킬 수 있는 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구를 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은, 가볍고 제조단가를 절감할 수 있는 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은, 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구에 관한 것으로, FRP 보강근이 간격을 두고 삽입되고, 내부와 외부에 부착력을 증대시키기 위한 요철이 형성된 체결부; 및 상기 체결부의 일단에 연결되어 FRP 보강근의 끝단을 지지하고, 콘크리트의 지압력을 받을 수 있도록 상기 체결부에 비해 상대적으로 증대된 외경을 갖는 헤드부;를 포함한다.

[0012] 그리고 상기 헤드부에는, 상기 체결부와 FRP 보강근의 일체화를 위해 충전재를 주입할 수 있는 충전공이 형성된다.

[0013] 또한 상기 체결부의 타단에는, 상기 충전재의 누출을 방지하기 위하여 상기 FRP 보강근을 향하여 연장된 누출방지돌기가 형성된다.

[0014] 아울러, 상기 체결부는 강재 파이프로 이루어지고, 상기 헤드부는 원형 또는 다각형의 강재 플레이트로 이루어질 수 있다.

[0015] 또는, 상기 체결부와 헤드부는 고강도 플라스틱 판 또는 박판 강재로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구에 의하면, 나사산의 유무나 나사산의 치수와 같은 표면 가공형상에 관계없이 모든 FRP 보강근에 적용할 수 있으므로, FRP 보강근으로 기시공된 건축물에도 범용적으로 사용될 수 있는 장점이 있다.

[0017] 그리고 본 발명에 따르면, 콘크리트의 지압력뿐만 아니라 콘크리트와의 부착력을 증대시킬 수 있어 FRP 보강근이 작용하는 인장력을 콘크리트로 안정적으로 전달하여 지지강도를 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

[0018] 또한 본 발명에 따르면, 박판 형태로 제작되고 그 내부에 고강도 충전재를 충전함으로써, 가볍고 제조단가를 절감할 수 있으므로, 시공성 및 경제성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 종래기술에 따른 FRP 보강근과 FRP 보강근에 체결된 정착구를 도시한 사시도,
 도 2는 본 발명에 따른 정착구의 제1실시예를 도시한 사시도,
 도 3은 도 2의 A-A'선에 따른 단면도,
 도 4는 제1실시예에 따른 정착구에 FRP 보강근이 삽입된 상태를 도시한 단면도,
 도 5는 도 4에서 FRP 보강근이 삽입된 상태에서 충전재가 충전된 상태를 도시한 단면도,
 도 6은 본 발명에 따른 정착구의 제2실시예를 도시한 사시도,
 도 7은 도 6의 B-B'선에 따른 단면도,
 도 8은 제2실시예에 따른 정착구에 FRP 보강근이 삽입된 상태를 도시한 단면도,
 도 9는 도 8에서 FRP 보강근이 삽입된 상태에서 충전재가 충전된 상태를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 본 발명에 따른 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구에 관하여 첨부되어진 도면과 더불어 설명하기로 한다.
- [0021] <제1실시예>
- [0022] 도 2는 본 발명에 따른 정착구의 제1실시예를 도시한 사시도이고, 도 3은 도 2의 A-A'선에 따른 단면도이며, 도 4는 제1실시예에 따른 정착구에 FRP 보강근이 삽입된 상태를 도시한 단면도이고, 도 5는 도 4에서 FRP 보강근이 삽입된 상태에서 충전재가 충전된 상태를 도시한 단면도이다.
- [0023] 도시된 바와 같이, 제1실시예에 따른 정착구(10)는 체결부(11)와 헤드부(17)로 구성된다.
- [0024] 상기 체결부(11)는 원통형의 강재 파이프로 이루어지고, FRP 보강근(30)이 체결부(11)와 간격을 두고 삽입될 수 있도록 상기 FRP 보강근(30)에 대해 상대적으로 큰 내경을 갖는 것이 바람직하다.
- [0025] 그리고 상기 체결부(11)의 내부와 외부에는 부착력을 증대시키기 위한 요철(13; 13a, 13b)이 형성된다. 상기 체결부(11)의 내부에 형성된 요철(13a)은 FRP 보강근(30)과의 부착력을 향상시키기 위함이고, 외부에 형성된 요철(13b)은 콘크리트와의 부착력을 향상시키기 위함이다. 이러한 요철(13)은 본 실시예에 기재된 형태 이외에 다양한 형태로 변경될 수 있음은 당연하다.
- [0026] 또한 상기 체결부(11)에서 FRP 보강근(30)이 삽입되는 측에는 FRP 보강근(30)을 향하여 연장된 누출방지돌기(15)가 형성된다. 상기 누출방지돌기는 FRP 보강근(30)과 체결부(11) 사이에 충전되는 충전재(20)가 FRP 보강근(30)과 체결부(11) 사이에 완전히 충전되도록 함과 아울러 충전재(20)의 외부 누출을 방지하고, 충전재(20)를 통하여 FRP 보강근(30)에 대한 이탈방향으로의 저항력을 증대시키기 위함이다.
- [0027] 한편, 헤드부(17)는 상기 체결부(11)의 일단에 연결되어 FRP 보강근(30)의 끝단을 지지하고, 콘크리트의 지압력을 받을 수 있도록 상기 체결부(11)에 비해 상대적으로 증대된 외경을 갖도록 구성된다. 그리고 헤드부(17)는 체결부(11)와 연결된 상태로 콘크리트의 지압력을 견딜 수 있는 강성을 갖도록 상기 체결부(11)의 두께에 비해 상대적으로 두껍게 제작되는 것이 바람직하다.
- [0028] 또한 상기 헤드부(17)에는 상기 체결부(11)와 FRP 보강근(30)의 일체화를 위해 충전재(20)를 주입할 수 있는 충전공(19)이 형성된다. 상기 충전공(19)은 상기 헤드부(17)를 관통하여 형성되고, 바람직하게는 헤드부(17)의 중앙에 형성되는 것이다.
- [0029] 아울러, 상기 헤드부(17)는 강재 플레이트로 이루어지고, 원형 또는 다각형으로 형성될 수 있다.
- [0030] 그리고 상기 충전재(20)로는 다양한 재료가 사용될 수 있으나, 본 명세서에서는 접착강도가 강하고, 내약품, 내열, 내수 성능이 뛰어난 에폭시 수지를 사용하였다.
- [0031] 다음으로 제1실시예에 따른 정착구의 시공방법에 대해 설명한다.

- [0032] 도 4에 도시된 바와 같이, 정착구(10)를 FRP 보강근(30)의 끝단에 끼우고, 헤드부(17)의 충전공(19)을 통해 충전재(20)를 주입하여 FRP 보강근(30)과 헤드부(17) 및 체결부(11) 사이에 충전재(20)가 충전되게 한다. 이때 충전재(20)는 체결부(11)의 타단에서 누출방지돌기(15)에 저항을 받으면서 도 5에 도시된 바와 같이, FRP 보강근(30)과 헤드부(17) 및 체결부(11) 사이에서 체결부(11)의 요철(13)에까지 완전히 충전된다.
- [0033] 이 상태에서 충전재(20)를 고형화시키게 되면 FRP 보강근(30)과 정착구(10)가 일체화된다.
- [0034] 이렇게 정착구(10)가 장착된 FRP 보강근(30)을 콘크리트 부재에 설치하고 콘크리트를 타설하면 타설된 콘크리트가 정착구(10) 주변을 감싼 상태에서 양생되면서, 정착구(10)의 헤드부(17)는 콘크리트의 지압력을 받게 되고, 정착구(10)의 체결부(11)에 형성된 요철(13)은 콘크리트와의 부착력을 증대시키게 된다.
- [0035] 다음으로 제1실시예에 따른 정착구에 의한 하중 전달 매커니즘에 대해 설명한다.
- [0036] FRP 보강근(30)에 인장력이 작용하면, 인장력이 FRP 보강근(30)의 표면과 체결부(11) 내부의 요철(13)에 의하여 부착 마찰력으로 정착구(10)에 전달된다. 이때 FRP 보강근(30)의 표면과 체결부(11) 내부의 요철(13) 사이의 공간은 고강도 충전재(20)로 충전되어 응력을 전달하는 매개체 역할을 한다.
- [0037] 이와 같은 방식으로 정착구(10)에 전달된 인장력은, 체결부(11) 외부에 형성된 요철(13)에 의한 부착 마찰력으로 콘크리트에 전달되고, 상대적으로 증대된 외경을 갖는 헤드부(17)의 지압력으로 콘크리트에 응력을 전달한다. 이러한 매커니즘으로 정착구(10)에 전달된 인장력은 콘크리트 부재에 대한 상기와 같은 두 가지 형태의 정착력을 통해 지지될 수 있다.
- [0038] <제2실시예>
- [0039] 다음으로 본 발명에 따른 섬유 강화 폴리머 보강근을 위한 기계적 정착구의 제2실시예에 대해 설명한다. 본 실시예에서는 제1실시예와 대응되는 구성요소에 대해 동일한 도면번호를 사용하기로 한다.
- [0040] 도 6은 본 발명에 따른 정착구의 제2실시예를 도시한 사시도이고, 도 7은 도 6의 B-B'선에 따른 단면도이며, 도 8은 제2실시예에 따른 정착구에 FRP 보강근이 삽입된 상태를 도시한 단면도이고, 도 9는 도 8에서 FRP 보강근이 삽입된 상태에서 충전재가 충전된 상태를 도시한 단면도이다.
- [0041] 도시된 바와 같이, 본 실시예에서도 제1실시예와 마찬가지로 정착구(10)가 체결구와 헤드부(17)로 구성된다. 다만, 본 실시예에서는 체결부(11)와 헤드부(17)가 고강도 플라스틱 판 또는 박판 강재로 이루어져 제1실시예에 비해 그 두께가 현저히 얇게 구성된다.
- [0042] 또한 상기 체결부(11)의 내부와 외부에 형성된 요철(13; 13a, 13b)은 내부와 외부에서 서로 별도로 형성되는 것이 아니라, 상기 체결부(11)가 박판으로 이루어지므로 내부와 외부의 요철(13a, 13b)이 서로 연동되게 형성되어 주름진 형태로 구성된다.
- [0043] 그리고 상기 헤드부(17)는 박판에 의해 외형만 갖춰져 있을 뿐, 그 내부는 비어 있다. 따라서 상기 헤드부(17)는 내부로 충전재(20)가 충전되어야만 충전재(20)에 의해 강성을 발휘하며 콘크리트의 지압력을 받게 된다.
- [0044] 이러한 제2실시예에 따른 정착구(10)는 FRP 보강근(30)이 삽입된 상태에서 충전재(20)를 주입할 수 있는 충전용틀로서의 역할을 함과 아울러, 제1실시예에서 강재를 사용한 정착구(10)에 비해 상대적으로 가볍고 제조 단가를 절감할 수 있다.
- [0045] 다음으로 제2실시예에 따른 정착구의 시공방법에 대해 설명한다.
- [0046] 도 8에 도시된 바와 같이, 정착구(10)를 FRP 보강근(30)의 끝단에 끼우고, 헤드부(17)의 충전공(19)을 통해 충전재(20)를 주입하여 FRP 보강근(30)과 헤드부(17) 및 체결부(11) 사이에 충전재(20)가 충전되게 한다. 이때 충전재(20)는 체결부(11)의 타단에서 누출방지돌기(15)에 저항을 받으면서 도 9에 도시된 바와 같이, FRP 보강근(30)과 헤드부(17) 및 체결부(11) 사이에서 체결부(11)의 요철(13)에까지 완전히 충전된다.
- [0047] 이 상태에서 충전재(20)를 고형화시키게 되면 FRP 보강근(30)과 정착구(10)가 일체화되면서, 외형만을 갖춘 정

착구(10)가 비로서 제1실시예와 같은 정착구(10)의 형태로 된다.

[0048] 이렇게 정착구(10)가 장착된 FRP 보강근(30)을 콘크리트 부재에 설치하고 콘크리트를 타설하면 타설된 콘크리트가 정착구(10) 주변을 감싼 상태에서 양생되면서, 정착구(10)의 헤드부(17)는 콘크리트의 지압력을 받게 되고, 정착구(10)의 체결부(11)에 형성된 요철(13)은 콘크리트와의 부착력을 증대시키게 된다.

[0049] 다음으로 제2실시예에 따른 정착구에 의한 하중 전달 매커니즘에 대해 설명한다.

[0050] FRP 보강근(30)에 인장력이 작용하면, 인장력이 FRP 보강근(30)의 표면과 체결부(11) 내부의 요철(13)에 의하여 부착 마찰력으로 정착구(10)에 전달된다. 이때 FRP 보강근(30)의 표면과 체결부(11) 내부의 요철(13) 사이의 공간은 고강도 충전재(20)로 충전되어 응력을 전달하는 매개체 역할을 한다.

[0051] 이와 같은 방식으로 정착구(10)에 전달된 인장력은, 체결부(11) 외부에 형성된 요철(13)에 의한 부착 마찰력으로 콘크리트에 전달되고, 상대적으로 증대된 외경을 갖는 헤드부(17)의 지압력으로 콘크리트에 응력을 전달한다. 이때 본 실시예에 따른 정착구(10)는 박관으로 이루어져 강성을 발휘하기 어렵지만, 그 내부로 고강도 충전재(20)가 충전되어 있으므로 제1실시예와 같은 응력전달이 가능하다. 이러한 매커니즘으로 정착구(10)에 전달된 인장력은 콘크리트 부재에 대한 상기와 같은 두 가지 형태의 정착력을 통해 지지될 수 있다.

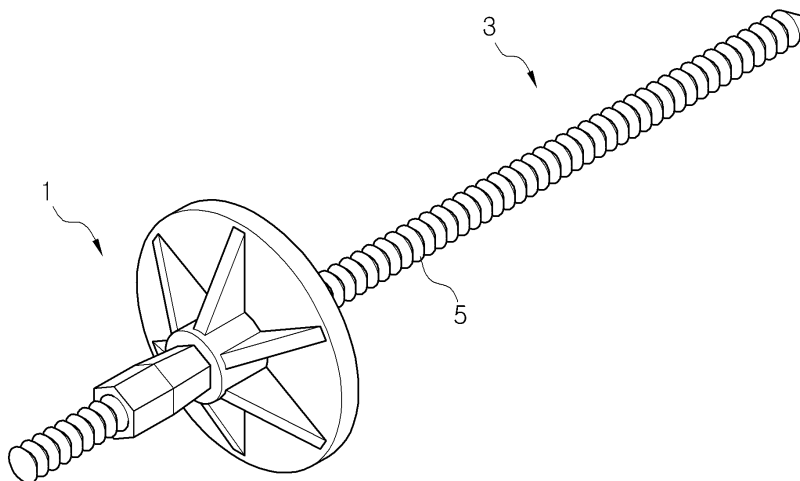
[0052] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

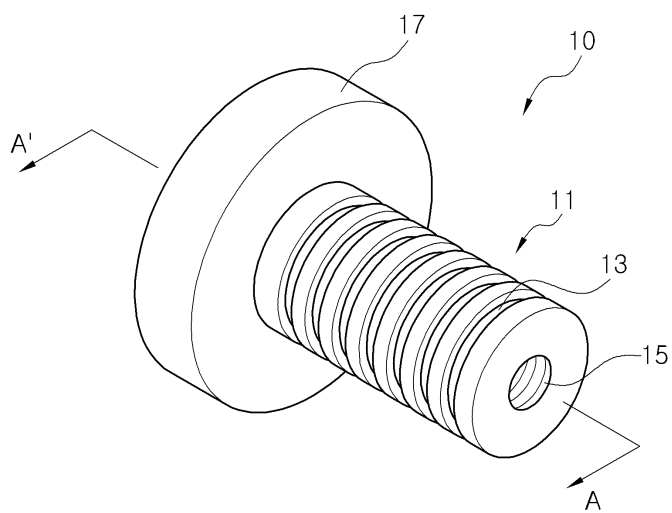
[0053]	10 : 정착구	11 : 체결부
	13 : 요철	15 : 누출방지돌기
	17 : 헤드부	19 : 충전공
	20 : 충전재	30 : FRP 보강근

도면

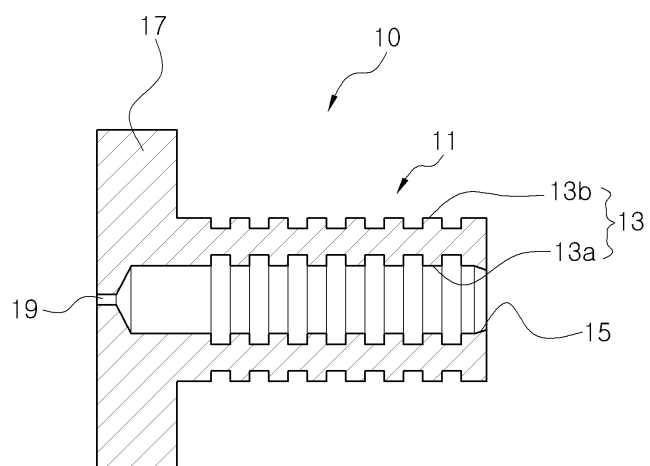
도면1



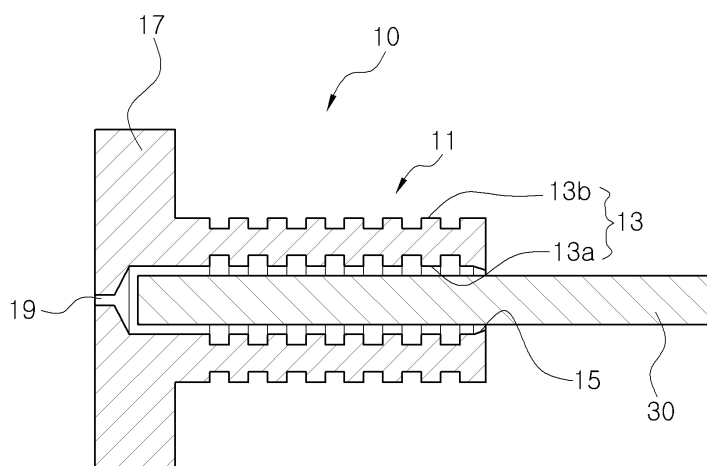
도면2



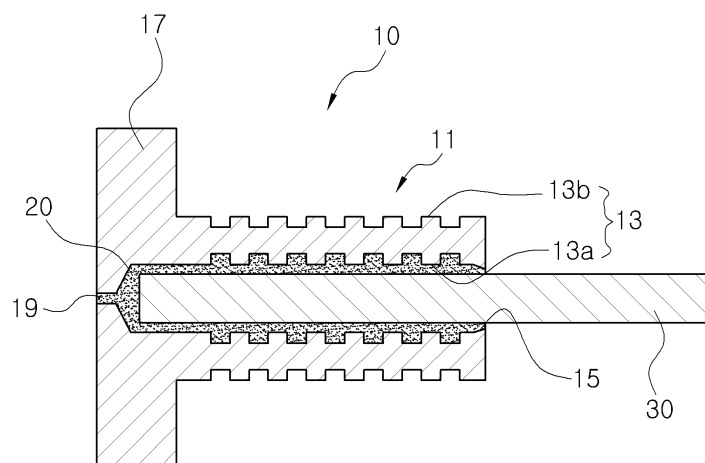
도면3



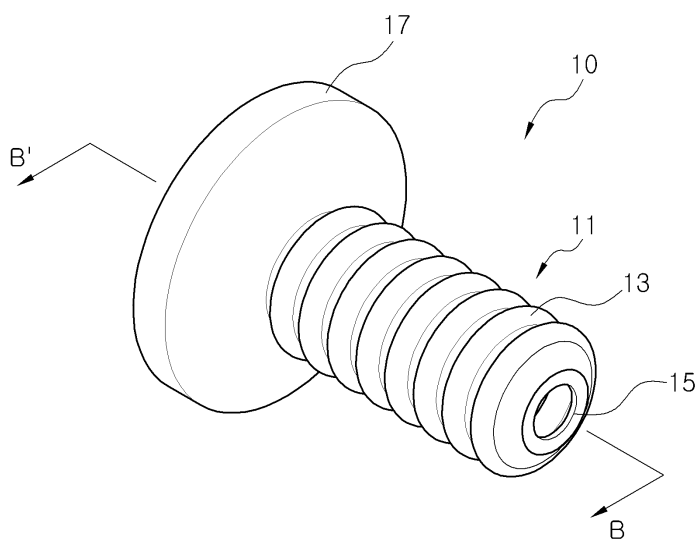
도면4



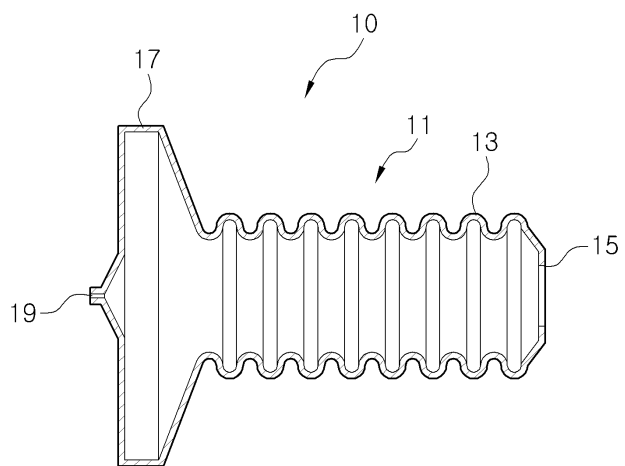
도면5



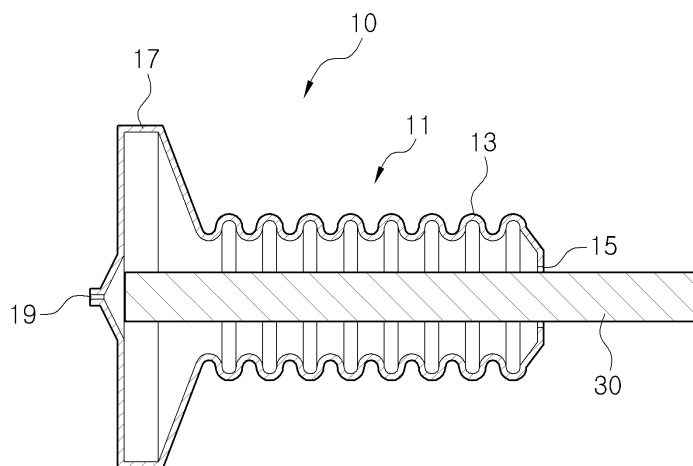
도면6



도면7



도면8



도면9

