

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0073016 (43) 공개일자 2012년07월04일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) E01B 3/46 (2006.01) E01B 3/44 (2006.01) (21) 출원번호 10-2010-0134990 (22) 출원일자 2010년12월24일 심사청구일자 2010년12월24일	(71) 출원인 충남대학교산학협력단 대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교) (72) 발명자 임남형 대전광역시 서구 청사로 254, 102동 404호 (둔산동, 등지아파트) 이윤주 서울특별시 영등포구 여의대방로43나길 25, 104동 702호 (신길동, 삼환아파트) 이진욱 대전광역시 서구 만년로 25, 110동 801호 (만년동, 강변아파트) (74) 대리인 송세근	

전체 청구항 수 : 총 8 항

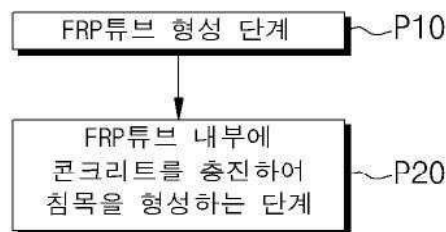
(54) 발명의 명칭 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목 제조방법 및 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목

(57) 요약

본 발명은 완전 합성체로 거동하며 제작 과정도 간단하여 제작비의 절감과 구조적으로 성능이 향상되는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 측면에 따르면 에프알피(FRP, Fiber Reinforced Polymer) 재질의 튜브를 형성하는 단계와, 튜브의 내부에 콘크리트를 충전하여 침목을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제조방법이 제공된다.

또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 전술한 방법에 의해서 제조된 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목이 제공된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

에프알피(FRP, Fiber Reinforced Polymer) 재질의 침목부와 연결부를 포함하여 구성된 에프알피 튜브(T)를 형성하는 단계; 및

상기 에프알피 튜브(T)의 내부에 콘크리트(C)를 충전하여 침목을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 에프알피 튜브(T)는 사각박스체 형태의 침목부(10)와 중공관 형태의 연결부(20)가 일체로 성형되며, 상기 침목부와 연결부는 내부에 충전되는 콘크리트에 의해서 일체화 되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 에프알피 튜브(T)를 형성하는 단계 이후에 에프알피 튜브(T)에 콘크리트에 발생하는 인장 응력을 상쇄하기 위해서 미리 압축 응력을 침목에 부여하는 프리스트레싱 단계를 더 포함시키고, 에프알피 튜브(T)에 콘크리트를 충전시키는 것을 특징으로 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 충전된 콘크리트에 의하여 침목을 형성하는 단계 이후에 양생된 콘크리트에 발생하는 인장 응력을 상쇄하기 위해서 압축 응력을 침목에 부여하는 프리스트레싱 단계가 더 포함되도록 하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법.

청구항 5

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 프리스트레싱 단계는 상기 에프알피 튜브(T)의 내부에 미리 쉬스를 포함하는 홀 형성부재를 설치하고, 콘크리트를 타설하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 에프알피 튜브(T)의 침목부의 일측면 또는 양측면은 개방되도록 형성시키는 것을 특징으로 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 에프알피 튜브(T)는 사각박스체 형태의 침목부(10)와 중공관 형태를 포함하는 연결부(20)를 별도로 제작하고,

상기 침목부 내부에 콘크리트를 충전시키고,

상기 콘크리트가 충전된 침목부를 연결부로 연결시켜 상기 침목부와 연결부가 일체화 되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 하나의 방법으로 제조된 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목 제조방법 및 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목에 관한 것으로, 보다 상세하게는 에프알피 재질의 튜브 내부에 콘크리트를 충전하여 형성되며 철도분야에서 레일에 작용하는 하중을 도상으로 전달하는데 사용되는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목 제조방법 및 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 철도 분야에서 침목(SLEEPER)은 레일에 작용하는 차량 하중을 도상으로 전달하고 궤도의 간격을 일정하게 유지시켜 안전한 차량의 운행을 가능하도록 하는 부재이다. 이러한 침목의 재질로는 목재나 콘크리트가 사용되었다.
- [0003] 이때 상기 목재의 경우 비나 눈 등의 외부 침투 물질에 의해서 부식이 발생 되고 목재의 재질적 특성상 강도가 약한 문제가 있으며,
- [0004] 상기 콘크리트의 경우 목재의 단점인 강도 문제는 해결되나 무겁고 방진성이나 방음성이 떨어지며 균열이 발생 되는 문제가 있다.
- [0005] 이에 상기 목재와 콘크리트의 단점을 보완하기 위해 수지 함침 목재 침목, 합성 수지 우레탄 침목(대한민국 공개특허 10-2006-0043689), FRP(Fiber Reinforced Plastic) 침목 등이 개발되었으나, 높은 가격으로 인해 실제 현장에 적용하기에는 어려운 문제점이 있다.
- [0006] 전술한 문제점을 해결하기 위한 선행기술이 한국등록실용신안공보 제20-0429951호(2006.10.25) "표면보호 합성구조물 침목"에 개시되어 있다.
- [0007] 상기 선행기술은 도 1a 및 도 1b와 같이 구조용 각형강관 PC 침목 제작을 위해서 구조용 각형 강관(1) 양측면을 강선(3) 통과 구멍이 뚫린 판으로 막고,
- [0008] 강선(3) 통과 구멍에 여러 개의 강선(3)을 넣은 후 책을 이용하여 인장 한 상태에서 구조용 각형 강관(1) 상부 구멍으로 콘크리트(4)를 채우며,
- [0009] 콘크리트가 채워진 구조용 각형 강관 PC 침목(11)의 육면체 표면에 일정한 간격으로 앵커 못(9)을 용접하여 부착하고 레일 체결 장치를 좌우 레일 밑 침목 상부에 용접하여 붙인 다음 프라이머(6)를 도포하고,
- [0010] FRP를 1차 적층(12)하여 FRP 중창막을 형성한 후 앵커 못을 구부려 고정하고 그 위에 다시 FRP를 2차 적층(13) 마무리하여 부식되지 않고 고강도가 될 수 있도록 한 것을 특징으로 한다.
- [0011] 이때 상기 선행기술은 콘크리트의 외측을 FRP 층으로 마무리하여 종래의 합성 재질만으로 침목을 제조하는 것에 비하여 비용이 감소 되고, 부식과 균열은 물론 강도를 증가 되는 이점이 있다.
- [0012] 다만, 이미 양생 된 PC 침목에 FRP를 도포하고 그 합성을 위하여 L형 연결재를 붙이는 방법으로 제조되므로 제조 과정이 복잡하고, 부분 합성 거동을 하므로 연결재 접합부분에 응력 집중이 발생 되며, 부분 합성 구조로 인하여 FRP층과 기존의 콘크리트 간에 재료분리가 발생하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출 된 것으로, 본 발명에 의한 침목은 침목부와 연결부로 이루어져 이러한 침목부와 연결부가 완전 합성체로 거동하며 제작 과정도 간단하여 제작비의 절감과 에프알피 튜브와 콘크리트의 합성작용 및 구속효과로 인하여 구조적으로 성능이 향상되는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목 및 그 제조방법 제공을 그 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 이에 본 발명은
- [0015] 첫째, 에프알피(FRP, Fiber Reinforced Polymer) 재질의 튜브를 형성시키고, 상기 튜브의 내부에 콘크리트를 충전하여 침목을 형성시키게 된다.
- [0016] 이에 상기 콘크리트에 의하여 침목부와 연결부로 구성된 에프알피(FRP, Fiber Reinforced Polymer) 재질의 튜브가 서로 일체화되게 된다.
- [0017] 둘째, 상기 침목부와 연결부로 구성된 에프알피(FRP, Fiber Reinforced Polymer) 재질의 튜브는 침목부와 연결부를 서로 일체화 시킨 상태에서 콘크리트를 타설하거나, 침목부와 연결부를 별도로 제작한 후 침목부와 연결부에 별도로 콘크리트를 타설한 후, 침목부와 연결부를 서로 연결하여 침목을 제작할 수 있도록 하였다.
- [0018] 셋째, 상기 침목부와 연결부로 구성된 침목에는 압축응력을 도입하기 위한 프리스트레싱 부재를 더 설치할 수 있도록 하여 침목의 휨 강성을 충분히 확보할 수 있도록 하였다.
- [0019] 이에 본 발명은
- [0020] 에프알피(FRP, Fiber Reinforced Polymer) 재질의 침목부와 연결부를 포함하여 구성된 에프알피 튜브(T)를 형성하는 단계; 및 상기 에프알피 튜브(T)의 내부에 콘크리트(C)를 충전하여 침목을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법을 제공한다.
- [0021] 또한 바람직하게는
- [0022] 상기 에프알피 튜브(T)는 사각박스체 형태의 침목부(10)와 중공관 형태의 연결부(20)가 일체로 성형되며, 상기 침목부와 연결부는 내부에 충전되는 콘크리트에 의해서 일체화 되도록 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법을 제공한다.
- [0023] 또한 바람직하게는
- [0024] 상기 에프알피 튜브(T)를 형성하는 단계 이후에 에프알피 튜브(T)에 콘크리트에 발생하는 인장 응력을 상쇄하기 위해서 미리 압축 응력을 침목에 부여하는 프리스트레싱 단계를 더 포함시키고, 에프알피 튜브(T)에 콘크리트가 충전되도록 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법을 제공한다.
- [0025] 또한 바람직하게는
- [0026] 상기 충전된 콘크리트에 의하여 침목을 형성하는 단계 이후에 양생된 콘크리트에 발생하는 인장 응력을 상쇄하기 위해서 압축 응력을 침목에 부여하는 프리스트레싱 단계가 더 포함되도록 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법을 제공한다.
- [0027] 또한 바람직하게는
- [0028] 상기 프리스트레싱 단계는 상기 에프알피 튜브(T)의 내부에 미리 쉬스관을 포함하는 홀 형성부재를 설치하고, 상기 홀 형성부재에 PC 강재(31)를 삽입하고, 상기 삽입된 PC 강재(31)를 너트를 포함하는 체결부재(32)로 침목부에 긴장 후 정착시키는 단계를 포함하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법을 제공한다.
- [0029] 또한 바람직하게는
- [0030] 상기 에프알피 튜브(T)의 침목부의 일측면 또는 양측면은 개방되어 형성되도록 하는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법을 제공한다.
- [0031] 또한 바람직하게는
- [0032] 상기 에프알피 튜브(T)는 사각박스체 형태의 침목부(10)와 중공관 형태의 연결부(20)를 별도로 제작하고,
- [0033] 상기 침목부 내부에 콘크리트를 충전시키고,
- [0034] 상기 콘크리트가 충전된 침목부를 연결부로 연결시켜 상기 침목부와 연결부가 일체화 되는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법을 제공한다.
- [0035] 또한 바람직하게는
- [0036] 위와 같은 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제작방법에 의하여 제조된 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목을 제공한다.

발명의 효과

- [0037] 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따르면
- [0038] 첫째, 에프알피 튜브와 충전 된 콘크리트가 완전 합성체로 거동하여 제작 과정이 간단하며 구조적으로 성능이 향상되는 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0039] 둘째, 침목의 제조 과정 또는 침목의 제조 후에 설치되는 프리스트레싱(prestressing)부에 의해서 미리 압축 응력을 가할 수 있으므로 콘크리트에 일어나는 인장 응력을 상쇄시킬 수 있다.
- [0040] 셋째, 침목부를 연결하는 연결부를 강봉 또는 강재 빔과 같은 PC 강재로 함으로써 일체형에 비해서 재료비를 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1a 및 도 1b는 종래 FRP를 이용한 침목의 제작단면도 및 단면도
- 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제조공종도,
- 도 3a, 도 3b, 도 3c 및 도 3d는 본 발명의 실시예 1에 따른 침목의 제작순서도,
- 도 4는 본 발명의 실시예 2에 따른 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제조공종도,
- 도 5, 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예 2에 따른 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 사시도, 횡단면도 및 측면 개방형 침목 사시도,
- 도 8은 본 발명의 실시예 3에 따른 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제조공종도,
- 도 9 및 도 10은 본 발명의 실시예 2에 따른 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제조공종도 및 침목 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이에 본 발명의 바람직한 실시예들을 살펴본다.
- [0043] [실시예 1: 침목부와 연결부 일체형 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목]
- [0044] 도 2는 실시예 1에 의한 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제조방법에 관한 공정도이며, 도 3a 내지 도 3d는 상기 실시예 1에 의한 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제조방법의 순서도이다.
- [0045] 본 발명의 바람직한 실시예 1에 따른 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목은
- [0046] 도 2와 같이 에프알피(FRP, Fiber Reinforced Polymer) 재료의 튜브(T)를 형성하는 단계(P10)와, 상기 형성된 튜브의 내부에 콘크리트(C)를 충전하여 침목을 형성하는 단계(P20)를 포함하여 이루어진다.
- [0047] 상기 에프알피 튜브(T)를 성형하는 일 예로는 필라멘트 와인딩법(filament winding method) 방식이 있는데, 이 방식은 FRP의 연속 필라멘트를 맨드릴(mandrel) 표면에 장력을 가하면서 감아 붙여 가열 경화시킨 다음 맨드릴로부터 빼내는 성형법을 말하며, 맨드릴의 형상에 따라 다양한 형상으로 성형 될 수 있다.
- [0048] 이러한 에프알피 튜브(T)는 성형 작업이 용이하고 무게가 가벼우므로 설계 조건에 따라 두께나 직경, 형상 등을 적절히 선택할 수 있다.
- [0049] 또한 상기 에프알피 튜브(T)는 바람직하게는 도 3a에 도시된 바와 같이 중공 사각박스체 형태의 침목부(10)와 상기 침목부(10)를 연결하는 중공관 형태의 연결부(20)가 일체가 되도록 형성하게 되며,
- [0050] 도 3b에 도시된 바와 같이 에프알피 튜브(T)의 일측에는 콘크리트(C)가 충전 되는 홀(H)이 형성되고, 이 홀(H)은 콘크리트의 주입이 완료된 후
- [0051] 바람직하게는 도 3c에 도시된 바와 같이 캡(M)으로 마감 처리된다.
- [0052] 이에 상기 침목부(10)는 도 3d와 같이 내부가 중공으로 형성된 사각박스체 형태로 형성시켜 내부에 콘크리트(C)가 충전될 수 있도록 하게 됨을 알 수 있으며, 양 측면이 폐쇄되도록 성형된 사각박스체, 또는 양 측면이 개방되도록 성형된 사각박스체를 이용할 수 있다.

- [0053] 상기 도 3a 내지 도 3d에서는 양 측면이 폐쇄된 경우를 기준으로 살펴보았으나 도 7과 같이 양 측면이 개발되도록 한 후, 콘크리트를 충전시키고 판넬등을 이용하여 마감해도 상관은 없다.
- [0054] 이러한 침목부는(10)는 서로 이격되어 세팅된 상태에서 내측면 사이에 중공관 형태의 연결부(20)가 미리 일체로 형성되어 침목부(10)에 타설된 콘크리트(C)는 연결부의 중공내부에 함께 충전되도록 할 수 있음을 알 수 있다.
- [0055] 이와 같이 제조된 에프알피(FRP, Fiber Reinforced Polymer) 튜브(T)는 고강도인 동시에 연성 재료로서 강도 증진과 함께 균열의 방지, 소음 및 진동의 저감 효과가 있으며, 내부식성이 매우 뛰어나 부식에 의한 부재의 노후화 문제는 전혀 고려할 필요가 없어 유지 보수에 매우 효과적인 장점이 있다.
- [0056] [실시예 2: 프리스트레싱부가 설치된 침목부와 연결부 일체형 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목]
- [0057] 도 4는 본 발명의 실시예 2에 따른 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제조방법을 도시한 공정도이고,
- [0058] 도 5는 도 4에 도시된 방법에 의해 제조된 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목을 도시한 사시도이고,
- [0059] 도 6은 도 5의 길이방향 횡단면도이고,
- [0060] 도 7은 도 6에 도시된 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 침목부 측면이 개방된 상태를 나타낸 사시도이다.
- [0061] 본 발명의 바람직한 다른 실시예 2에 따른 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목의 제조방법은 도 4에 도시된 바와 같이
- [0062] 에프알피 튜브(T)를 형성하는 단계(S10),
- [0063] 상기 에프알피 튜브(T)에 프리스트레싱부(30)를 설치하여 프리스트레싱을 에프알피 튜브(T)에 도입시키는 단계(S20),
- [0064] 상기 프리스트레싱부(30)가 설치된 튜브(T)에 콘크리트(C)를 충전하는 단계(S30)를 포함한다.
- [0065] 여기서, 앞에 도시된 도면과 동일한 부호는 동일한 기능을 하는 동일한 부재를 가리키며, 앞의 실시예와 차이점인 프리스트레싱부를 설치하는 단계를 중점으로 설명한다.
- [0066] 상기 에프알피 튜브(T)를 형성하는 단계(S10)는 앞서 살펴본 도 3a 내지 도 3d와 같은 순서를 통해 침목부(10)와 연결부(20)가 미리 일체로 형성된 에프알피(FRP, Fiber Reinforced Polymer) 튜브(T)를 준비하게 되며, 상기 튜브(T)의 침목부 양 측면은 개방형 또는 폐쇄형으로 형성시킬 수 있을 것이다.
- [0067] 상기 프리스트레싱(prestressing)부(30)를 설치하는 단계(S20)는 성형 제작된 에프알피 튜브(T)에 바람직하게는 도 5 및 도 6과 같이 PC 강재(31)를 체결부재(32)로 구성된 프리스트레싱부(30)를 설치하는 단계이다.
- [0068] 이때, 상기 PC 강재(31)는 침목부(10)와 연결부(20)를 관통하여 쉬스와 같은 홀 형성부재를 배치하여 상기 홀 형성부재에 PC 강재(31)를 삽입하여 침목의 길이방향으로 배치시키고, 상기 PC 강재(31)의 양 단부를 침목부(10)의 외측면에 긴장 후 정착시켜 설치할 수 있을 것이다.
- [0069] 이러한 PC 강재(31)의 긴장 및 정착은 에프알피 튜브(T)에 콘크리트가 충전된 후 콘크리트에 일어나는 인장 응력을 상쇄하기 위하여 미리 압축 응력(프리스트레싱)을 주는 것으로써 상기 에프알피 튜브(T)에 PC 강재(31)를 설치하고 여기에 콘크리트를 충전 한 후 콘크리트가 굳어진 후 바람직하게는 너트 등의 체결부재(32)를 조이는 단계(일종의 PC 강재 단부 마감이며 긴장 및 정착은 아니다)로 이루어지도록 하게 된다.
- [0070] 상기 콘크리트를 충전하는 단계(S30)는 전술한 바와 같이 바람직하게는 에프알피 튜브(T)의 일측에 형성된 침목부에 홀을 형성하고 이 홀을 통해서 주입되며, 도 7에 도시된 바와 같이 에프알피 튜브(T)의 일측면 또는 양측면이 개방되었을 경우에 있어 침목부(10)의 양 측면에 있어 개방된 면은 판넬 등의 차단부재에 의해서 밀폐되도록 하면된다.
- [0071] 위와 같이 실시예 1 및 실시예 2에 의하여 제작된 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목(1)은
- [0072] 침목부(10)와 연결부(20)가 일체로 형성된 에프알피 튜브(T)의 내부에 충전된 콘크리트(C)가 고강도의 에프알피 튜브(T)에 의해서 3축 구속되며, 실제의 콘크리트 강도보다 향상된 강도와 연성을 갖게 되어 뛰어난 성능을 발휘하는 장점을 가지게 된다.
- [0073] 이러한 구속된(confined) 콘크리트와 구속되지 않은(unconfined) 콘크리트의 강도를 비교하면, 이론적으로 콘

크리트는 구속 응력의 증가에 따라 무한대까지 강도를 증진시킬 수 있다.

- [0074] 또한 본 발명의 바람직한 실시예1,2에서는 에프알피 튜브(T)의 두께 및 강도 조절을 통하여 최소 2배 이상의 강도를 증진시킬 수 있다. 따라서, 고강도 콘크리트가 아닌 저렴한 일반 콘크리트를 사용하여 고강도 콘크리트 이상의 강도 발현이 가능한 이점이 있다.
- [0075] 또한, 전술한 바와 같이 에프알피 튜브(T)의 재질적 특성에 의해서 강도 증진과 균열의 방지, 소음 및 진동의 저감 효과도 함께 발휘되며, 내부식성이 뛰어나 부식에 의한 노후화 문제는 전혀 고려할 필요가 없어 유지 보수에 매우 효과적인 이점이 있다.
- [0076] [실시예 3: 또 다른 프리스트레싱부가 설치된 침목부와 연결부 일체형 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목]
- [0077] 본 발명의 바람직한 실시예 3에 따른 에프알피 침목의 제조방법은 도 8에 도시된 바와 같이
- [0078] 에프알피 튜브(T)를 형성하는 단계(S100),
- [0079] 형성된 에프알피 튜브(T) 내부에 길이방향으로 연장되도록 바람직하게는 쉬스(sheath)를 포함하는 홀 형성부재를 설치하는 단계(S200),
- [0080] 상기 홀형성부재가 설치된 에프알피튜브(T)에 콘크리트(C)를 충전하는 단계(S300),
- [0081] 상기 홀형성부재에 의해 형성된 홀에 프리스트레싱부(30)를 설치하는 단계(S400)를 포함하여 이루어진다.
- [0082] 상기 실시예 3에서는 프리스트레싱부(30)를 콘크리트가 충전 된 후에 설치하는 점에서 전술한 실시예 2와 차이점이 있다고 할 것이다.
- [0083] 본 발명의 바람직한 다른 실시예에서는 홀에 설치되는 PC 강재(31)의 직경에는 제한이 있지만 너트 등의 체결부재(32)가 체결되는 부분의 직경을 다르게 할 수 있으므로(예를 들어 홀 내부에서 맞닿는 PC 강재(31)의 단부가 나사 결합, 홈과 돌기에 의한 걸림 결합) 체결부재(32)의 직경과 크기에 의해 압축 응력의 크기를 선택할 수 있는 이점이 있다.
- [0084] [실시예 4: 프리스트레싱부가 설치된 분리형 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목]
- [0085] 본 발명의 바람직한 또 다른 실시예 4에 따른 에프알피 침목의 제조방법은 도 9에 도시된 바와 같이
- [0086] 에프알피 튜브의 침목부(110)를 형성하는 단계(R10),
- [0087] 상기 침목부(110)에 콘크리트(C)를 충전 하는 단계(R20),
- [0088] 콘크리트가 충전 된 침목부(10)를 연결부(120)에 의해서 연결하는 단계(R30)를 포함하여 이루어진다.
- [0089] 본 발명의 바람직한 또 다른 실시예 4는 에프알피 튜브(T)를 일체로 형성하지 않는 점,
- [0090] 말하자면 에프알피 튜브(T)로는 침목부(110) 만을 형성하고 형성된 침목부(110)를 바람직하게는 강봉이나 강재 빔과 같은 연결부(120)로 연결한 점에서 전술한 실시예들과 차이점이 있다.
- [0091] 도 10는 본 발명의 상기 실시예 4에 따른 에프알피 침목의 제조방법에 의해서 제조된 에프알피 튜브(T)를 이용한 침목(100)을 도시한 사시도로서, 전술한 실시예 4와 같이
- [0092] 에프알피 튜브(T)를 일체로 형성하지 않고 강봉이나 강재 빔과 같은 별도의 연결부(120)에 의해서 침목부(110)가 연결되므로 일체형에 비해서 재료비를 절감할 수 있고, 강봉이나 강재 빔과 같은 연결부(120) 부분은 구조적으로 안정하게 사용할 수 있는 이점이 있다. 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 의해서 제조된 에프알피 침목은 전술한 특성에 의해서 콘크리트 도상에 설치되는 것이 적합하다.
- [0093] 전술한 본 발명의 바람직한 실시예들은 미 도시되었지만 철근 등의 강도 보강 부재가 삽입될 수 있으며, 일체형 구조(실시예 1-4)에서 FRP튜브 내부에 Stiffener와 다이아프램의 역할을 할 수 있는 리브를 설치한 후 콘크리트를 충전하여 합성효과와 휨강도 증진을 이룰 수 있으며, 에프알피 튜브를 먼저 제작한 후 현장에서 콘크리트를 주입하여 사용하는 등 다양한 형태로 실시될 수 있다.
- [0094] 본 발명은 특허청구범위에서 청구하는 요지를 벗어나지 않고도 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양하게 변경 실시될 수 있으므로, 본 발명의 기술보호범위는 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 않는다.

부호의 설명

[0095]

1,1',100 : 콘크리트 충전 에프알피 튜브 침목

10,110 : 침목부

20,120 : 연결부

30 : 프리스트레싱부

31 : PC 강재

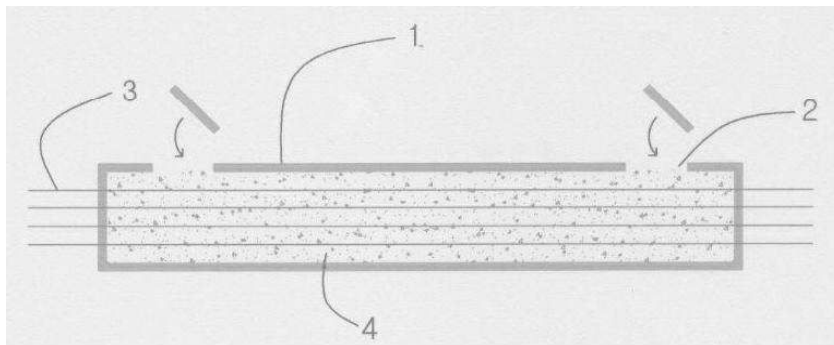
32 : 체결부재

T : 에프알피 튜브

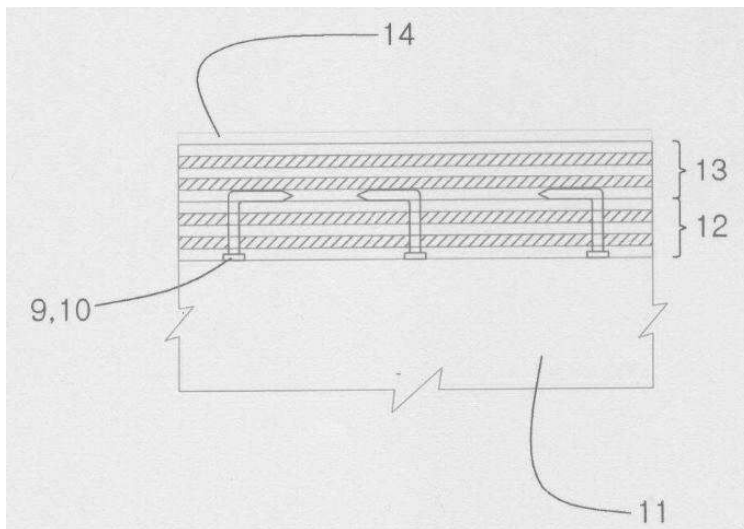
C : 콘크리트

도면

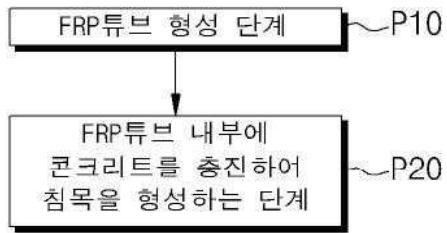
도면1a



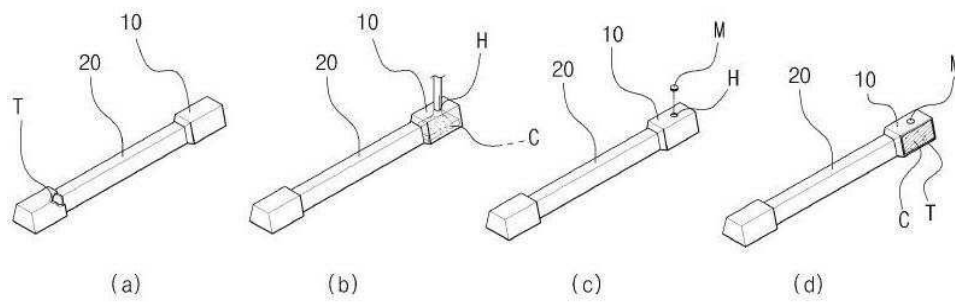
도면1b



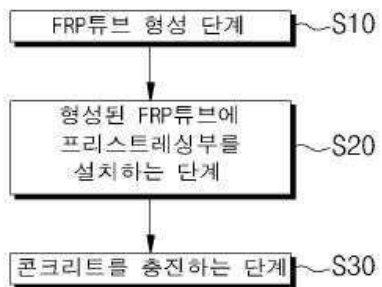
도면2



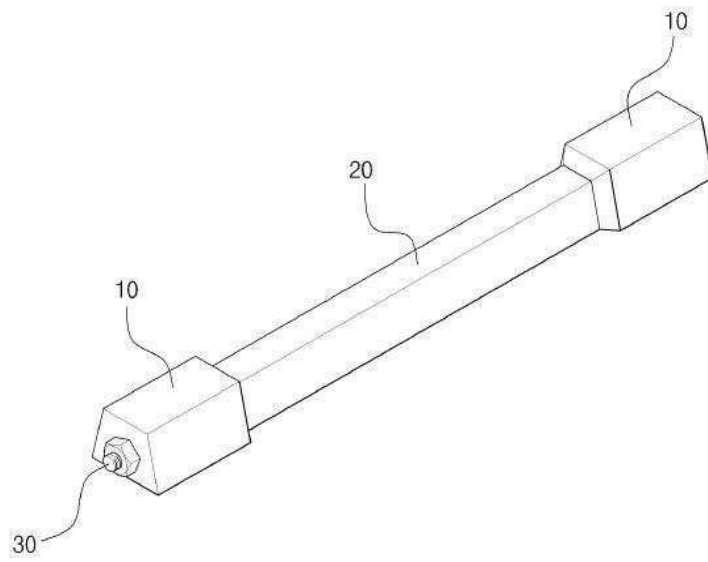
도면3



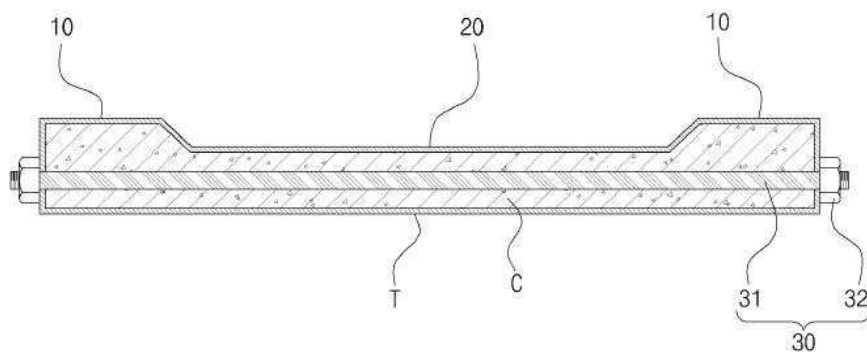
도면4



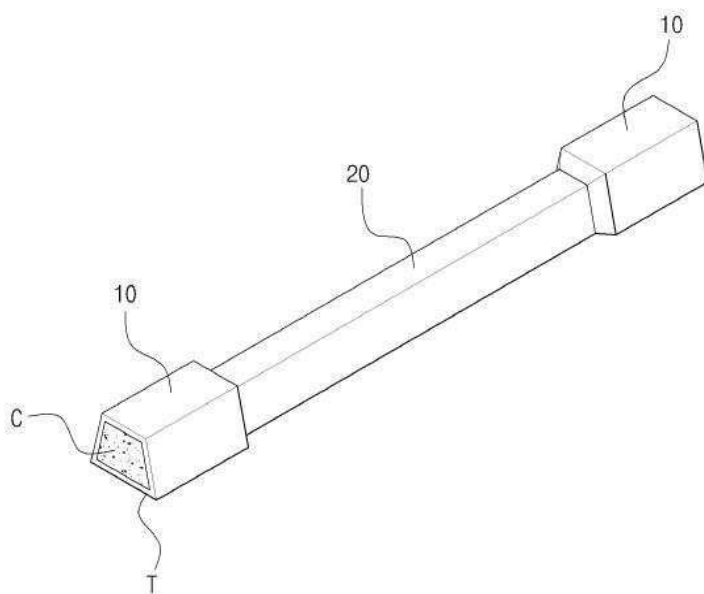
도면5



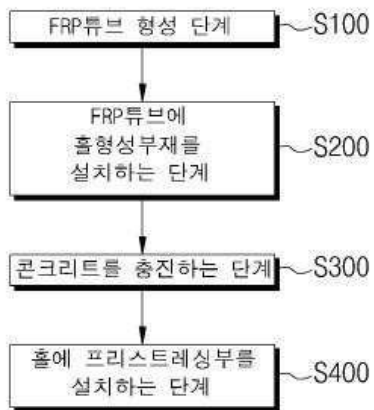
도면6



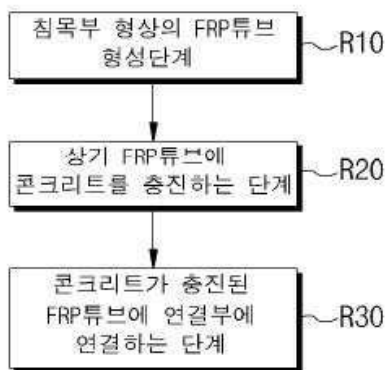
도면7



도면8



도면9



도면10

