



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월24일  
(11) 등록번호 10-1546878  
(24) 등록일자 2015년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E04G 23/02 (2006.01) E04C 5/07 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0181440  
(22) 출원일자 2014년12월16일  
심사청구일자 2014년12월16일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100721215 B1  
KR100335826 B1  
KR100501485 B1  
KR200344385 Y1

(73) 특허권자  
한국과학기술원  
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)  
(72) 발명자  
이행기  
대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원(구서동)  
하성국  
대전광역시 유성구 노은동로 111, 1010동 202호(노은동, 열매마을10단지)  
박솔희  
대전광역시 유성구 농대로2번길 29-6(어은동)  
(74) 대리인  
오위환, 정기택

전체 청구항 수 : 총 12 항

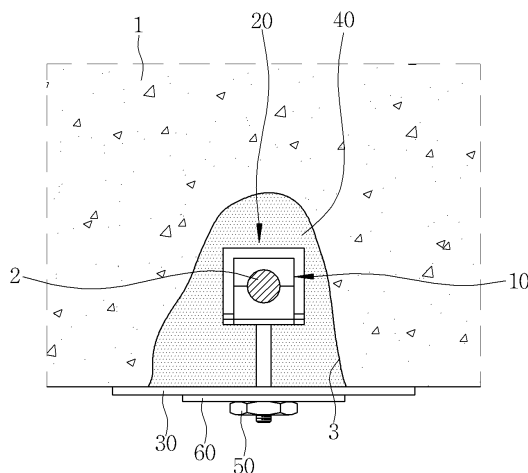
심사관 : 김현우

(54) 발명의 명칭 콘크리트 구조물 보강장치 및 이를 이용한 보강 공법

(57) 요약

본 발명은 콘크리트 구조물의 손상된 단면을 제거하여 드러난 철근을 고정구조체(fastener)를 이용하여 섬유강화 플라스틱(FRP) 보강판에 연결하고, 손상된 단면을 단면복구재로 채워서 보강할 수 있도록 한 콘크리트 구조물 보강장치 및 이를 이용한 보강 공법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 콘크리트 구조물 보강장치는, 콘크리트 구조물의 손상 단면을 제거하여 형성된 홈을 통해 외부로 노출된 철근을 감싸도록 설치되는 홀더블록과; 상기 홀더블록의 외측면을 감싸면서 고정하는 홀더고정부와, 상기 홀더고정부에 하측으로 연장되게 설치되는 연결로드를 포함하는 패스너와; 상기 연결로드의 끝단부에 결합되며 콘크리트 구조물의 손상 단면이 제거된 홈 부분을 폐쇄하도록 설치되는 보강판 및; 상기 보강판에 의해 폐쇄된 콘크리트 구조물의 손상 단면이 제거된 홈 부분에 채워지는 채움재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 13건설연구A01

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 건설기술연구사업

연구과제명 ICT 기반 교량 수명 연장을 위한 부분 교체 및 저탄소 소재 활용 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국과학기술원

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.03.31

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

콘크리트 구조물(1)의 손상 단면을 제거하여 형성된 홈(3)을 통해 외부로 노출된 철근(2)을 감싸도록 설치되는 홀더블록(10)과;

상기 홀더블록(10)의 외측면을 감싸면서 고정하는 홀더고정부(21)와, 상기 홀더고정부(21)에 하측으로 연장되게 설치되는 연결로드(25)를 포함하는 패스너(20)와;

상기 연결로드(25)의 끝단부에 결합되며 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면이 제거된 홈(3) 부분을 폐쇄하도록 설치되는 보강판(30) 및;

상기 보강판(30)에 의해 폐쇄된 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면이 제거된 홈(3) 부분에 채워지는 채움재(40); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보강장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 홀더블록(10)은 상기 철근(2)의 일부분을 수용하는 제1수용홈(11a)이 형성된 제1블록(11)과, 상기 철근(2)의 나머지 일부분을 수용하는 제2수용홈(12a)이 형성되어 상기 제1블록(11)과 연결되면서 접합되는 제2블록(12)을 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보강장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 홀더고정부(21)는, 상기 홀더블록(10)의 외면의 일부분을 감싸면서 결합되는 제1홀더고정부(22)와, 일단부가 상기 제1홀더고정부(22)의 일단부와 결합되면서 상기 홀더블록(10)의 외면의 나머지 일부분을 감싸며 중심부에 상기 연결로드(25)가 설치되는 제2홀더고정부(23)를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보강장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 연결로드(25)는 홀더고정부(21)와 다른 재질로 되어 홀더고정부(21)의 일측에 형성되는 탭(23c)에 나선 결합되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보강장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 연결로드(25)의 끝단부 외주면에 나사산(25a)이 형성되고, 상기 보강판(30)에는 상기 연결로드(25)의 끝단부가 관통하는 로드체결공(31)이 형성되어, 상기 연결로드(25)의 끝단부가 로드체결공(31)을 관통한 상태에서 연결로드(25)의 끝단부에 너트(50)가 체결됨으로써 보강판(30)이 연결로드(25)에 결합되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보강장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 너트(50)와 보강판(30)의 면 사이에는 상기 보강판(30)의 면에 밀착되면서 보강판(30)을 콘크리트 구조물의 면에 가압하는 지압판(60)이 설치되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보강장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 지압판(60)은 너트(50)에 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보강장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 상기 연결로드(25)의 끝단부에 설치되며 연결로드(25)의 측방으로 수평하게 연장된 지지부(72)를 구비하여, 상기 지지부(72)가 상기 보강판(30)의 가장자리를 떠받치면서 지지하도록 된 보강판 고정부재(70)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보강장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 보강관 고정부재(70)는 양단부가 'ㄱ'자 형태로 절곡되어, 서로 이격되어 설치되는 2개의 연결로드(25)의 끝단부의 측면에 결합되면서 2개의 연결로드(25)를 서로 연결하는 바아 형태로 된 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보강장치.

**청구항 10**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강하는 방법으로서,

- (a) 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면을 제거하여 철근(2)을 외부로 노출하는 단계;
- (b) 상기 외부로 노출된 철근(2)을 감싸도록 홀더블록(10)을 철근(2)에 결합시키는 단계;
- (c) 상기 홀더블록(10)의 외측면을 감싸도록 패스너(20)를 홀더블록(10)에 설치하는 단계;
- (d) 상기 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면이 제거된 홈(3) 부분에 채움재(40)를 채우는 단계; 그리고,
- (e) 상기 연결로드(25)의 끝단부에 보강관(30)을 결합하여 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면이 제거된 홈(3) 부분을 폐쇄하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 보강 공법.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 (e) 단계에서 채움재(40)와 보강관(30) 사이에 접촉제 또는 우레탄폼을 도포하여 공극을 메우는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 보강 공법.

**청구항 12**

제10항에 있어서, 상기 (e) 단계에서는 보강관(30)을 상기 콘크리트 구조물의 손상 단면이 제거된 홈(3) 부분을 폐쇄하게 한 상태에서 보강관 고정부재(70)를 패스너(20)의 연결로드(25) 끝단에 결합하여 보강관(30)을 지지하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물의 보강 공법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 콘크리트 구조물을 보강하는 장치와 보강 공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 콘크리트 구조물의 손상된 단면을 제거하여 드러난 철근을 고정구조체(fastener)를 이용하여 섬유강화플라스틱(FRP) 보강관에 연결하고, 손상된 단면을 단면복구재로 채워서 보강할 수 있도록 한 콘크리트 구조물 보강장치 및 이를 이용한 보강 공법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 콘크리트 구조물은 시공 후 건조수축에 따라, 또는 구조물에 하중이 가해짐에 따라 모르타르와 골재의 부착계면에 미세균열이 발생되어 서서히 구조물의 균열로 진전되는데, 이러한 균열은 구조물에 작용하는 응력이 콘크리트의 인장강도를 초과함에 따른 것이다.

[0003] 이와 같이 콘크리트 구조물에 균열이 발생하면 구조적 결함, 내구성 저하, 외관손상, 철근부식 및 방수성능 저하 등 구조물에 치명적인 손실을 초래할 수 있기 때문에 설계단계부터 균열방지를 위한 노력이 필요하며, 따라서 콘크리트 구조물의 시공시 또는 사용 중이라도 균열이 발생, 진행되지 않고 구조물이 효과적으로 그 성능을 발휘할 수 있도록 보강공법의 적용이 요구된다.

[0004] 콘크리트 구조물을 보강하기 위해, 종래에는 구조물의 표면에 유리섬유판 및 강판을 앵커볼트로 정착하는 공법, 구조물 내에 탄소판을 매립하거나 구조물의 표면에 탄소판을 접착하는 공법 등이 적용되어 왔다. 그러나, 유리섬유판 및 강판을 사용한 보강공법의 경우, 보강자재 자체의 중량이 무거워 시공이 곤란하고 보강의 효과가 저하되고, 유리섬유판과 강판이라는 이질재를 접합하기가 어려우며, 앵커볼트 시공시 유리섬유판이 파손될 우려가 있다.

[0005] 또한, 탄소판을 매립하는 공법의 경우, 탄소판의 강도가 충분히 확보되지 않으면 보강의 효과를 얻을 수 없고,

매립 과정에서 콘크리트가 파취될 수 있으며, 콘크리트 구조물 내의 철근을 파손시킬 우려가 있다. 탄소판을 구조물의 표면에 접착하는 공법의 경우, 탄소판이 구조물에 제대로 접합되는지에 대한 신뢰도가 낮고, 탄소판과 구조물 사이에서 접착제를 균일하게 유지하기 곤란하며, 접착 후 탄소판에 처짐이 발생할 수 있는 등 시공의 정밀도에 문제가 있다.

[0006] 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로 등록특허 제10-1012807호에 중량이 가볍고 이질재 간의 접착 성능을 극대화시킨 복합 FRP 보강판을 콘크리트 구조체의 표면에 정착시킴으로써, 신속한 시공이 가능하고, 보강판과 구조체 간의 접합 신뢰도를 향상시킬 수 있는 보강공법이 개시되어 있다.

[0007] 그러나 이와 같이 콘크리트 구조물을 앵커 또는 기계식 고정장치를 사용하여 보강하는 종래기술은 콘크리트의 하단부인 보강면에 직접적인 앵커홀 천공이 불가피하여 기존 구조물에 손상을 입히게 되며, 이러한 보강 방법은 응력이 앵커 및 볼트 주변 콘크리트에 집중됨으로 인해 피복 콘크리트 분리 및 파괴가 일어날 수 있는 문제가 있다.

[0008] 이와 같이 기존 앵커기반 시스템의 보강 공법에는 보강판으로 쓰이는 플레이트에 앵커홀을 천공할 때 발생하는 플레이트 손상 그리고 앵커 및 볼트의 일부가 외부로 노출되기 때문에 일어나는 부식문제도 존재한다.

[0009] 또한 등록특허 제10-0530453호에는 콘크리트 구조물의 하측면에 손상된 부분을 제거하고 일정 간격을 두고 구멍을 형성한 뒤 케미칼 또는 스테인레스 재질의 앵커를 설치하여 방청제를 포함한 단면복구재를 사용하여 열화된 구조물의 단면을 보수하는 콘크리트 구조물의 단면 보수방법이 개시되어 있다.

[0010] 그리고, 등록특허 제10-1404487호에는 바잘트(basalt) 섬유 스트랜드와 래칫휠 앵커볼트를 이용한 구조물의 단면 보수 보강 공법으로서, 손상된 부분을 치핑하고 표면을 다듬어 래칫휠 앵커볼트를 설치한 뒤 수지 코팅된 바잘트 섬유 스트랜드를 한쪽 단부에 고정하고 반대편 단부에서 래칫휠을 회전시켜 섬유 스트랜드에 일정한 인장력을 주고 모르타르 조성물로 마무리하는 방식이다.

[0011] 그러나 이와 같이 손상된 콘크리트의 단면을 제거하고 단면복구재를 사용하는 종래기술로 단면복구한 단면복구면은 기존 콘크리트 구조물에서부터 분리되기 쉬운 단점과 보강의 효과에 대한 한계가 있다. 또한 보강재가 단면복구면에 매립되거나 접착제로 부착될 경우 보강재의 유지보수에 어려운 점이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0012] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-1012807호(2011년 01월 27일 등록)
- (특허문헌 0002) 등록특허 제10-0530453호(2005년 11월 16일 등록)
- (특허문헌 0003) 등록특허 제10-1404487호(2014년 05월 30일 등록)

**비특허문헌**

- [0013] (비특허문헌 0001) Wu, Y. F., Yan, J. H., Zhou, Y. W. and Xiao, Y. (2010). "Ultimate strength of reinforced concrete beams retrofitted with hybrid bonded fiber-reinforced polymer," ACI Structural Journal, Vol. 107, No. 4, pp. 451-460.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0014] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 콘크리트 구조물의 손상된 단면을 제거하여 드러난 철근을 고정구조체(fastener)를 이용하여 섬유강화플라스틱(FRP) 보강판에 연결하고, 손상된 단면을 단면복구재로 채워서 보강함으로써, 기존의 앵커로 인한 콘크리트 구조물의 응력 집중 현상을 방지하고, 단면복구부분이 안정적으로 유지될 수 있는 콘크리트 구조물 보강장치 및 이를 이용한 보강 공법을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 콘크리트 구조물 보강장치는, 콘크리트 구조물의 손상 단면을 제거하여 형성된 홈을 통해 외부로 노출된 철근을 감싸도록 설치되는 홀더블록과; 상기 홀더블록의 외측면을 감싸면서 고정하는 홀더고정부와, 상기 홀더고정부에 하측으로 연장되게 설치되는 연결로드를 포함하는 패스너와; 상기 연결로드의 끝단부에 결합되며 콘크리트 구조물의 손상 단면이 제거된 홈 부분을 폐쇄하도록 설치되는 보강판 및; 상기 보강판에 의해 폐쇄된 콘크리트 구조물의 손상 단면이 제거된 홈 부분에 채워지는 채움재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기와 같은 본 발명의 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강하는 방법은,
- [0017] (a) 콘크리트 구조물의 손상 단면을 제거하여 철근을 외부로 노출하는 단계;
- [0018] (b) 상기 외부로 노출된 철근을 감싸도록 홀더블록을 철근에 결합시키는 단계;
- [0019] (c) 상기 홀더블록의 외측면을 감싸도록 패스너를 홀더블록에 설치하는 단계;
- [0020] (d) 상기 콘크리트 구조물의 손상 단면이 제거된 홈 부분에 채움재를 채우는 단계; 그리고,
- [0021] (e) 상기 연결로드의 끝단부에 보강판을 결합하여 콘크리트 구조물의 손상 단면이 제거된 홈 부분을 폐쇄하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 발명에 따르면, 콘크리트 구조물에 앵커 홈을 천공하지 않고 보강판을 홀더블록과 패스너를 이용하여 철근에 연결하여 설치할 수 있으므로 앵커홀로 인한 콘크리트 구조물의 손상 및 시공의 어려움을 해결할 수 있다.
- [0023] 또한 콘크리트 구조물의 철근에 패스너로 연결된 FRP 재질의 보강판은 부착력이 취약한 단면복구면을 잡아주는 역할을 하여 단면복구면이 기존 콘크리트 구조물로부터 분리되는 현상을 방지한다.
- [0024] 그리고 본 발명의 콘크리트 구조물 보강장치는 구조가 단순하고 크기가 작으며, 제작 및 시공이 용이한 이점이 있고, 철근의 지름에 맞게 용이하게 제작될 수 있으므로 다양한 철근콘크리트 구조물에 적용될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 나타낸 콘크리트 구조물의 정면에서 본 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 콘크리트 구조물의 측면에서 본 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 나타낸 분해 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 나타낸 분해 사시도이다.
- 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강하는 방법 중, 콘크리트 구조물의 손상 단면 부분에 철근을 노출시키는 단계를 설명하는 도면이다.
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강하는 방법 중, 철근에 홀더블록을 결합시키는 단계를 설명하는 도면이다.
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강하는 방법 중, 패스너를 설치하는 첫번째 단계를 설명하는 도면이다.
- 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강하는 방법 중, 패스너를 설치하는 두번째 단계를 설명하는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강하는 방법 중, 채움재를 채워 넣는 단계를 설명하는 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강하는 방법 중, 보강판을 설치하는 단계를 설명하는 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강하는 방법

중, 패스너와 보강판을 결합시키는 단계를 설명하는 도면이다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강 공법을 나타낸 단면도이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 나타낸 사시도이다.

도 14는 도 13의 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강한 상태를 나타낸 단면도이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 나타낸 사시도이다.

도 16은 도 15의 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강한 상태를 나타낸 단면도이다.

도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 나타낸 사시도이다.

도 18은 도 17의 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강한 상태를 나타낸 저면도이다.

도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치를 나타낸 사시도이다.

도 20은 도 19의 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강한 상태를 나타낸 저면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0026] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 콘크리트 구조물 보강장치 및 이를 이용한 보강 공법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0027] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 구조물 보강장치는, 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면을 제거하여 형성된 홈(3)을 통해 외부로 노출된 철근(2)(주철근 또는 보강근)을 감싸도록 설치되는 홀더블록(10)과; 상기 홀더블록(10)의 외측면을 감싸면서 고정하는 홀더고정부(21)와, 상기 홀더고정부(21)에 하측으로 연장되게 설치되는 연결로드(25)를 포함하는 패스너(20)와; 상기 연결로드(25)의 끝단부에 결합되며 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면이 제거된 홈(3) 부분을 폐쇄하도록 설치되는 보강판(30) 및; 상기 보강판(30)에 의해 폐쇄된 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면이 제거된 홈(3) 부분에 채워지는 채움재(40);를 포함한 구성으로 이루어진다.

[0028] 상기 홀더블록(10)은 전체적으로 사각형의 블록 형태를 가지며, 서로 대칭 형태로 된 제1블록(11)과 제2블록(12)으로 분할되어 구성된다. 상기 제1블록(11)에는 상기 철근(2)의 일부분(상측 절반 부분)을 수용하는 반원형의 제1수용홈(11a)이 형성되어 있고, 상기 제2블록(12)에는 상기 철근(2)의 나머지 일부분(하측 절반 부분)을 수용하는 반원형의 제2수용홈(12a)이 형성되어 있다. 상기 제1블록(11)의 하부면과 제2블록(12)의 상부면은 서로 연결하면서 접합된다. 상기 홀더블록(10)은 합성수지 재질 또는 금속이나 목재 등으로 만들어질 수 있다.

[0029] 상기 제1블록(11)의 제1수용홈(11a)과 제2블록(12)의 제2수용홈(12a)의 크기는 적용하고자 하는 철근(2)의 지름에 따라 다양하게 제작될 수 있다.

[0030] 상기 패스너(20)는 홀더블록(10)과 결합되는 홀더고정부(21)와 보강판(30)과 결합되는 연결로드(25)로 구성된다.

[0031] 상기 홀더고정부(21)는 금속 재질로 만들어질 수 있는데, 이 실시예에서 상기 홀더고정부(21)는 상기 홀더블록(10)의 외면의 일부분(상부면과 양측면)을 감싸면서 결합되는 '∩' 형태의 제1홀더고정부(22)와, 양단부가 상기 제1홀더고정부(22)의 하단부와 결합되면서 상기 홀더블록(10)의 하부면을 감싸는 제2홀더고정부(23)로 구성된다.

[0032] 상기 제1홀더고정부(22)의 양측 하단부에는 제2홀더고정부(23)와의 결합을 위해 수평하게 연장된 상부고정편(22a)이 설치되고, 상기 상부고정편(22a)에는 나사와 같은 체결부재가 체결되는 제1체결공(22b)이 형성되어 있다. 그리고, 제2홀더고정부(23)의 양측 단부에는 상기 상부고정편(22a)과 대응하는 하부고정편(23a)이 설치되고, 상기 하부고정편(23a)에는 나사(24)와 같은 체결부재가 체결되는 제2체결공(23b)이 관통되게 형성되어 있다. 따라서, 상기 상부고정편(22a)과 하부고정편(23a)들이 서로 맞대어진 상태에서 상기 제1체결공(22b) 및 제2체결공(23b)을 통해 나사(24)와 같은 체결부재가 체결됨으로써 제1홀더고정부(22)와 제2홀더고정부(23)가 상호 결합되면서 홀더블록(10)의 외면을 감싸게 된다.

[0033] 상기 제2홀더고정부(23)의 중심부에는 상기 연결로드(25)가 설치된다. 상기 연결로드(25)는 원기둥 또는 다각기둥 형태로 되어 끝단부가 보강판(30)과 결합된다. 이 실시예에서 상기 연결로드(25)는 제2홀더고정부(23)와 동일한 금속 재질로 이루어지며, 제2홀더고정부(23)와 일체로 성형되거나 용접 방식으로 결합된다. 하지만, 이와

다르게 연결로드(25)를 합성수지 또는 FRP 재질로 만들어 부식 가능성을 배제할 수도 있다. 상기 연결로드(25)를 합성수지 또는 FRP 재질로 만들 경우, 도 4에 도시한 것과 같이, 제2홀더고정부(23)의 중심부에 내주면에 나사산이 형성된 탭(23c)을 형성하고, 연결로드(25)의 상단에 나사산(25b)을 형성하여 연결로드(25)를 제2홀더고정부(23)의 탭(23c)에 나선 결합하여 사용할 수 있다.

[0034] 상기 연결로드(25)는 보강관(30)을 관통하여 결합될 수 있는데, 이를 위하여 상기 연결로드(25)의 끝단부 외주면에 나사산(25a)이 형성되고, 상기 보강관(30)에는 상기 연결로드(25)의 끝단부가 관통하는 로드체결공(31)이 형성되며, 상기 연결로드(25)의 끝단부가 로드체결공(31)을 관통한 상태에서 연결로드(25)의 끝단부에 너트(50)가 체결됨으로써 보강관(30)이 연결로드(25)에 결합된다.

[0035] 여기서, 상기 너트(50)와 보강관(30)의 면 사이에는 상기 보강관(30)의 면에 밀착되면서 보강관(30)을 콘크리트 구조물(1)의 면에 가압하는 지압판(60)이 추가로 설치될 수 있다. 상기 지압판(60)은 합성수지 또는 FRP로 만들어질 수 있다. 상기 지압판(60)은 너트(50)와 개별체로 만들어진 링 형태로 되어 연결로드(25)의 끝단에 끼워질 수도 있지만, 너트(50)와 일체로 만들어질 수도 있다.

[0036] 상기 보강관(30)은 섬유보강플라스틱(FRP)으로 만들어지는 것이 바람직하며, 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면이 제거되어 형성된 홈(3)의 하부를 폐쇄하여 채움재(40)가 콘크리트 구조물(1)에 부착된 상태를 안정적으로 유지할 수 있게 하는 기능을 한다. 상기 보강관(30)은 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면의 하부면 전체를 덮어 채움재(40)의 하부면 전체를 가릴 수 있는 크기로 만들어질 수 있지만, 이와 다르게 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면의 일부만 덮을 수 있는 크기를 가질 수도 있을 것이다.

[0037] 상기 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면이 제거되어 형성된 홈(3)에 채워지는 채움재(40)는 시멘트 모르타르나 시멘트 페이스트 등으로 이루어질 수 있다.

[0038] 상기 홀더블록(10) 및 패스너(20)는 철근(2)의 직경, 손상 단면의 크기 등에 따라 다양한 크기로 제작될 수 있다.

[0039] 상기와 같이 구성된 본 발명의 콘크리트 구조물 보강장치를 이용하여 콘크리트 구조물을 보강하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0040] 먼저 도 5a 및 도 5b에 도시한 것과 같이 콘크리트 구조물(1)의 손상된 단면을 제거하여 철근(2)을 외부로 노출한다.

[0041] 이어서, 도 6a 및 도 6b에 도시한 것과 같이 홀더블록(10)의 제1블록(11)과 제2블록(12)이 상기 외부로 노출된 철근(2)을 감싸도록 하여 철근(2)에 결합시킨다. 이 때, 상기 제1블록(11)의 제1수용홈(11a)과 제2블록(12)의 제2수용홈(12a) 내측에 철근(2)의 상부와 하부가 각각 수용되며, 제1블록(11)의 하단부와 제2블록(12)의 상단부는 접착제에 의해 접합되어 상호 고정된다.

[0042] 다음으로 도 7a 및 도 7b에 도시한 것과 같이, 제1홀더고정부(22)를 홀더블록(10)의 일측에서 측방으로 수평하게 밀어 넣어 제1홀더고정부(22)가 상기 홀더블록(10)의 상부면과 양측을 감싸면서 결합되도록 한다. 그런 다음, 도 8a 및 도 8b에 도시한 것과 같이, 상기 제1홀더고정부(22)의 하측에서 제2홀더고정부(23)를 제1홀더고정부(22)에 맞대어 나사(24)로 고정한다.

[0043] 이와 같이 철근(2)에 홀더블록(10)과 패스너(20)가 결합된 상태에서 도 9에 도시한 것과 같이 상기 콘크리트 구조물(1)의 손상 단면이 제거된 홈(3) 부분에 시멘트 몰탈과 같은 채움재(40)를 채워 넣는다.

[0044] 그리고, 도 10에 도시한 것과 같이 상기 보강관(30)을 채움재(40)가 채워진 콘크리트 구조물(1)의 홈(3)의 하부면에 연결하여 홈(3)의 하부면을 폐쇄한다. 이 때, 상기 패스너(20)의 연결로드(25)가 보강관(30)의 로드체결공(31)을 관통하도록 한다. 상기 보강관(30)을 콘크리트 구조물(1)의 홈(3)의 하부면에 연결하여 홈(3)을 폐쇄할 때 채움재(40)와 보강관(30) 사이에 접착제 또는 우레탄폼을 도포하여 공극을 메우는 것이 바람직하다.

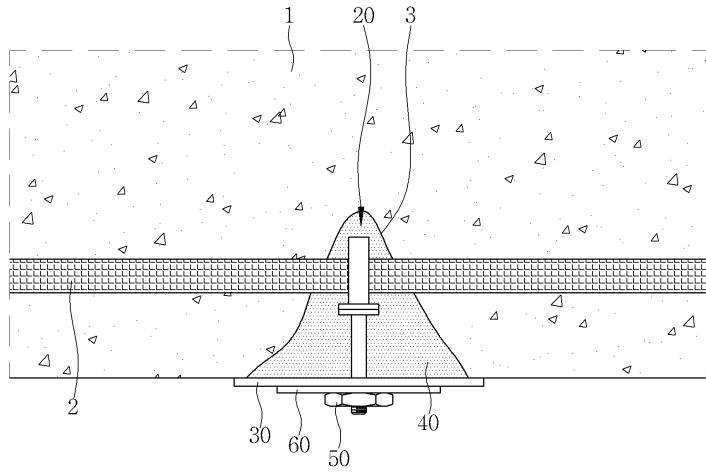
[0045] 이어서, 도 11에 도시된 것처럼 상기 연결로드(25)의 끝단부에 너트(50)를 체결하여 보강관(30)을 연결로드(25)의 끝단부에 단단히 고정한다. 상기 너트(50)를 연결로드(25)에 결합하기 전에 지압판(60)을 연결로드(25)에 끼워넣으면, 너트(50)를 연결로드(25)에 체결할 때 지압판(60)이 보강관(30)을 콘크리트 구조물(1)의 하부면에 가압하게 되므로 보강관(30)이 콘크리트 구조물(1)에 밀착되면서 안정적인 결합 상태를 유지할 수 있게 된다. 물론 지압판(60)이 너트(50)에 일체로 형성되는 경우에는 너트(50)를 체결함과 동시에 지압판(60)이 보강관(30)의 하부면을 상측으로 가압하게 된다.



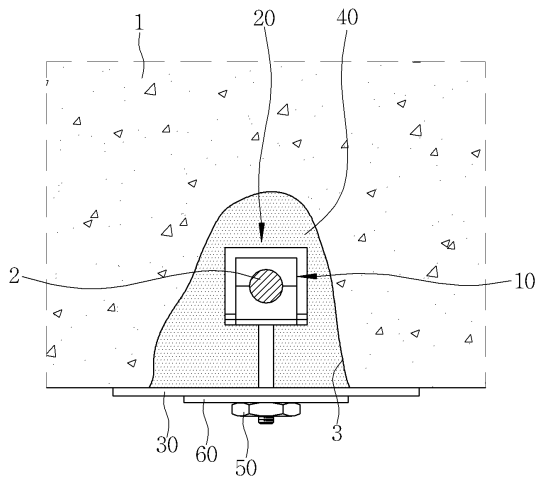


도면

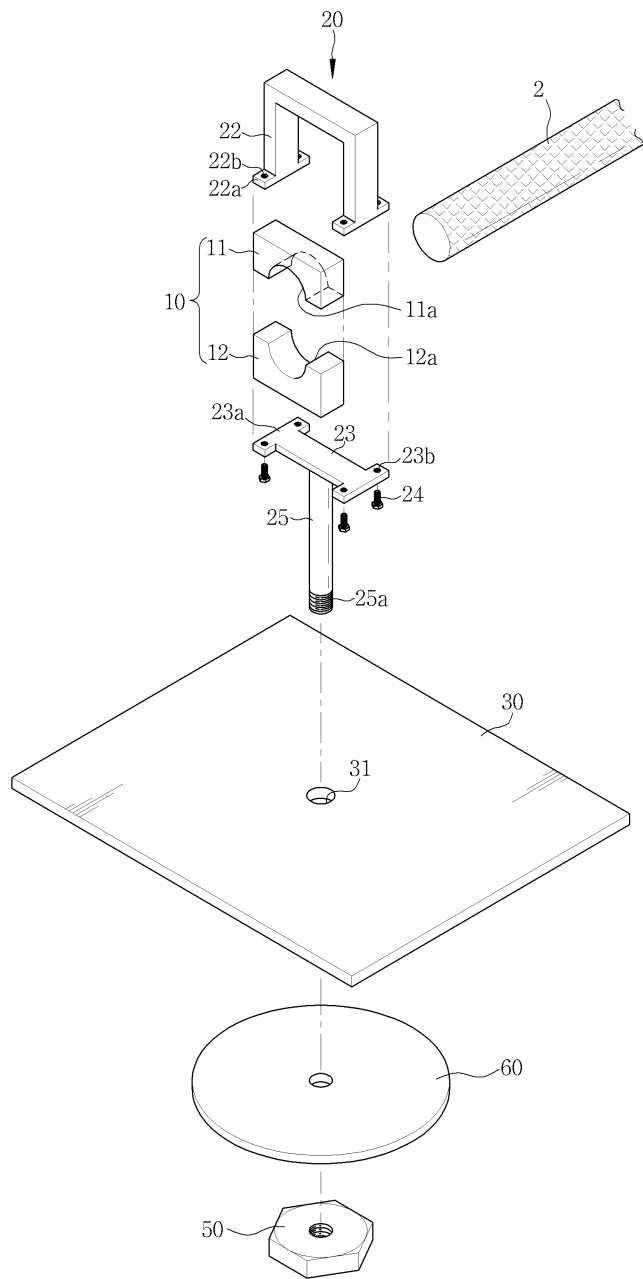
도면1



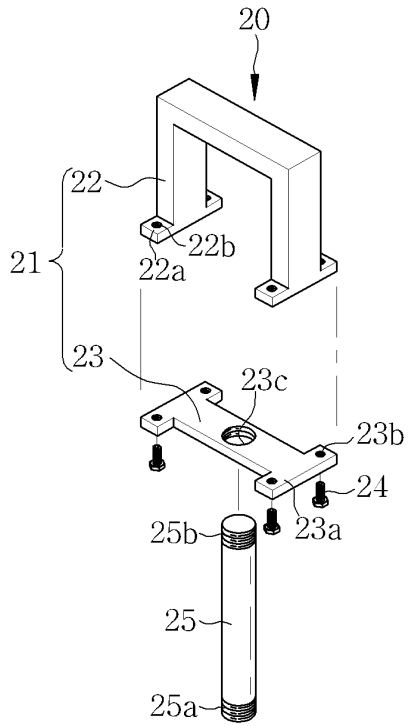
도면2



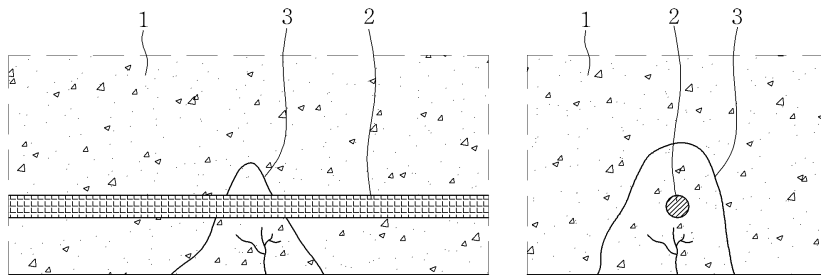
도면3



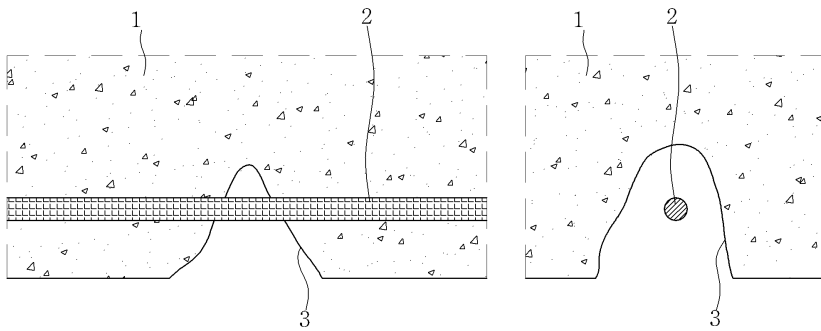
도면4



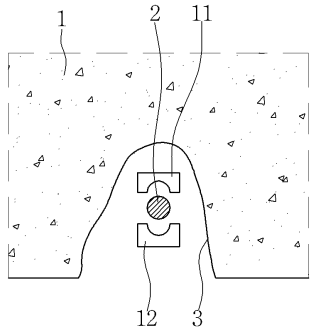
도면5a



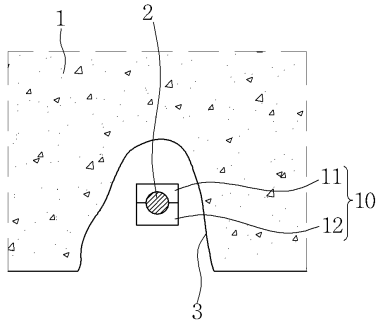
도면5b



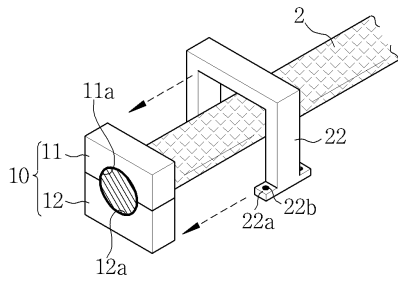
도면6a



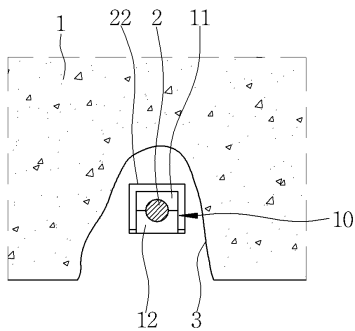
도면6b



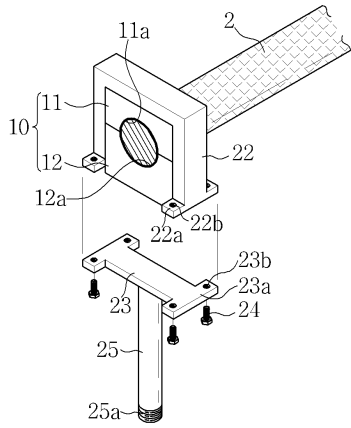
도면7a



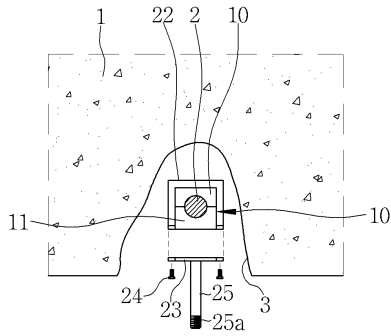
도면7b



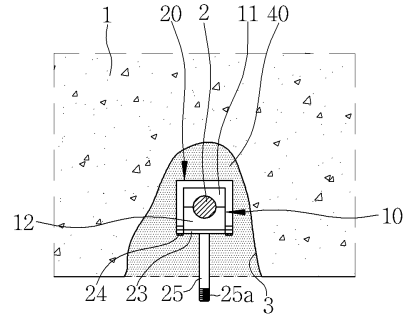
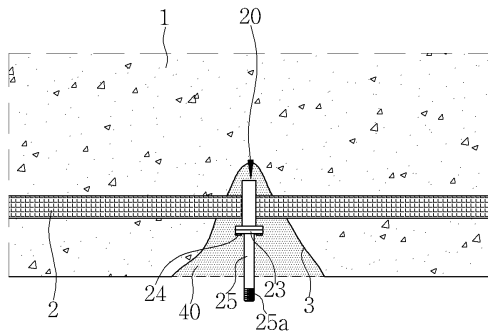
도면8a



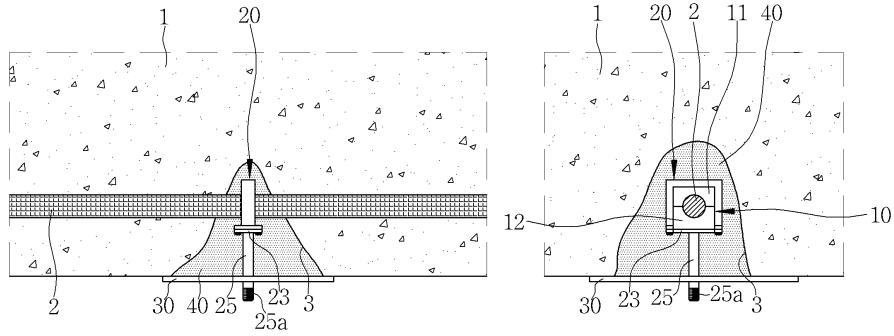
도면8b



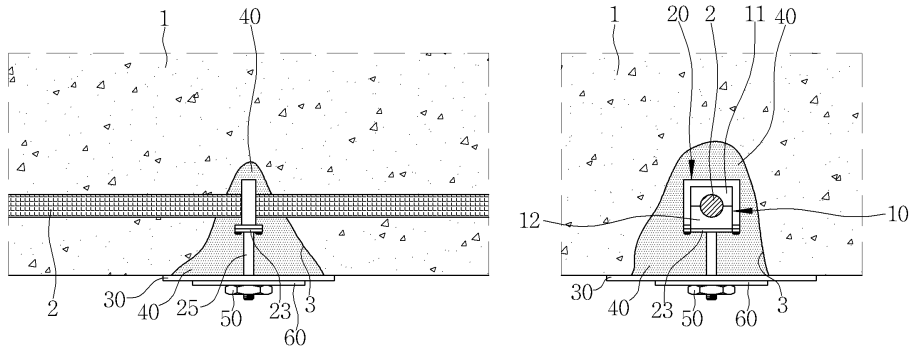
도면9



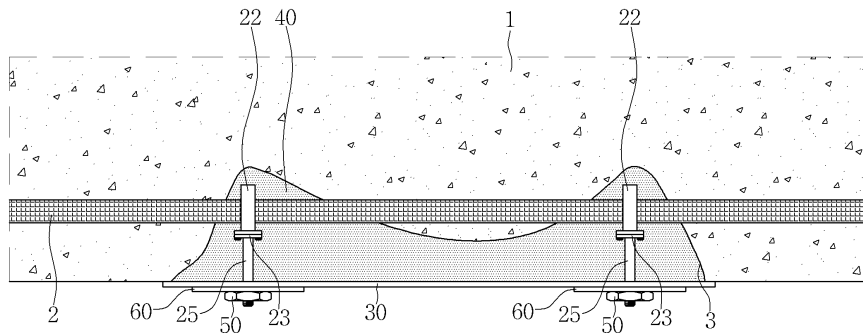
도면10



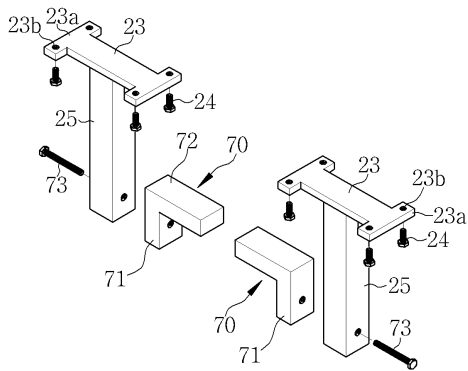
도면11



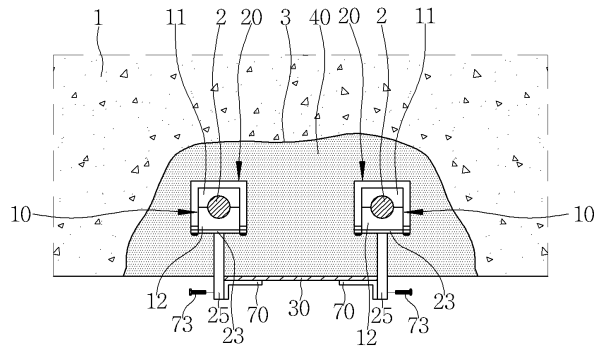
도면12



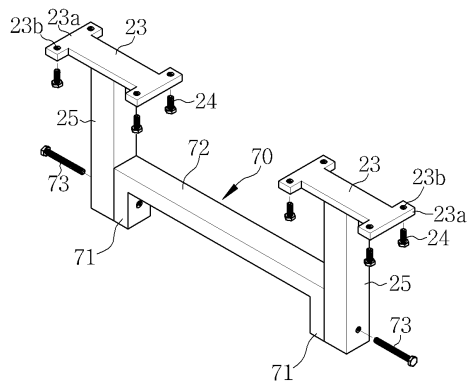
도면13



도면14

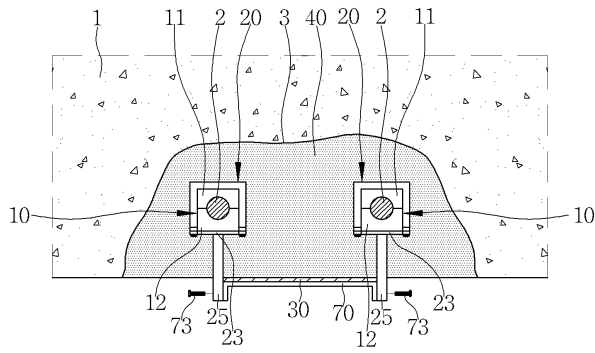


도면15

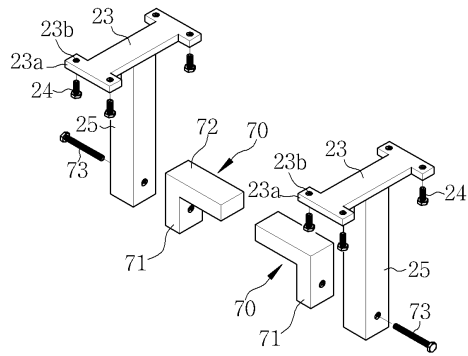




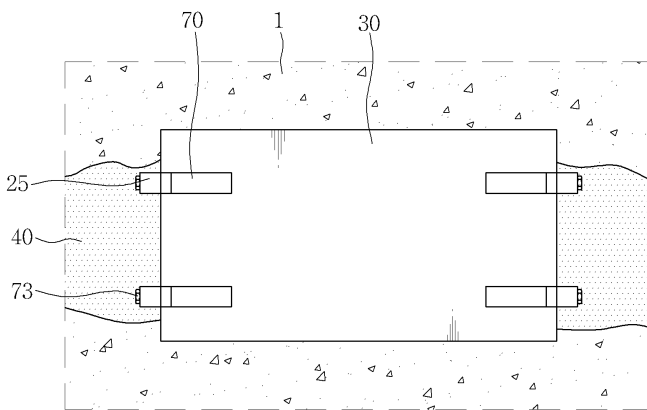
도면16



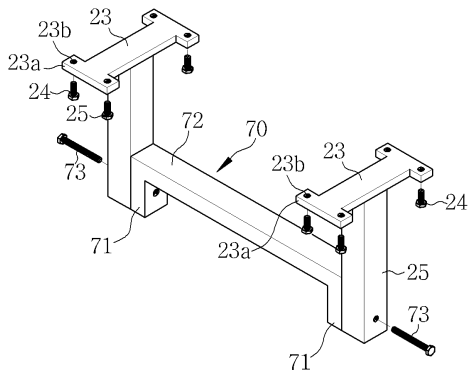
도면17



도면18



도면19



도면20

