



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월19일  
(11) 등록번호 10-1287739  
(24) 등록일자 2013년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E01D 19/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0141505

(22) 출원일자 2011년12월23일

심사청구일자 2011년12월23일

(65) 공개번호 10-2013-0073577

(43) 공개일자 2013년07월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100062895 A

KR100787021 B1

JP06330507 A

(73) 특허권자

주식회사 이산

경기도 안양시 동안구 부림로 121 (관양동)

(72) 발명자

유성근

경기도 과천시 별양로 164, 729동 406호 (부림동, 주공아파트)

호성모

경기도 화성시 향남읍 행정리 대방노블랜드아파트 1004-403

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정남진

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 현재용

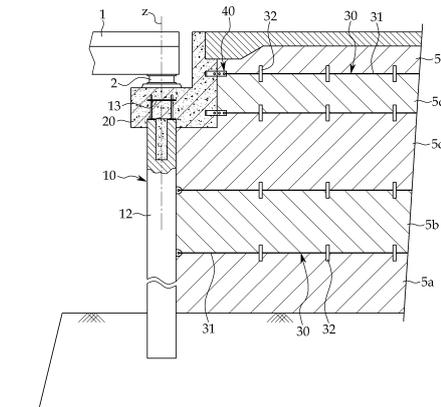
(54) 발명의 명칭 널말뚝식 복합 모듈러 교대 및 그의 시공 방법

**(57) 요약**

본 발명은 소교량으로 급속한 시공이 필요한 경우 교대를 간단한 공정에 의해 시공할 수 있고, 안전성과 누수성이 뛰어나도록 한 널말뚝식 복합 모듈러 교대 및 그의 시공 방법을 제공하기 위한 것이다.

본 발명의 적절한 실시 형태에 따른 널말뚝식 복합 모듈러 교대의 시공 방법은, 직벽 교대가 위치될 전면에 지반으로 중공형의 사각 또는 원형 단면을 갖는 말뚝을 향타시켜 교대의 폭 방향으로 일렬로 접하여 배열되도록 다수개의 말뚝을 설치하는 단계와; 다수개의 말뚝의 두부에 콘트리트를 타설하여 교좌 받침보를 시공하는 단계와; 다수개의 말뚝 및 교좌 받침보의 각기 배면에 높이 방향으로 소정의 간격마다 정착장치를 연결한 후 보강토를 성토 다짐하여 지층에 정착장치를 정착시키는 단계;를 포함하되, 다수개의 말뚝은 그의 중심축이 교량 상판을 지지하는 교좌장치의 중심축과 동일 선상에 위치되도록 시공되어지는 것을 특징으로 한다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**이창열**

경기도 화성시 향남읍 행정중앙1로 39, 408동 201호 (향남시범 넓은들마을 에일린의 딸)

**김나연**

경기도 안양시 동안구 비산1동 임곡주공아파트114-603

**이종구**

서울특별시 마포구 상암동 상암 휴먼시아 104-401

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10기술혁신B01
부처명	국토해양부
연구사업명	건설기술혁신사업
연구과제명	모듈러 하부구조 설계기술 개발
주관기관	이산
연구기간	2011.06.10 ~ 2012.06.09

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

직벽 교대가 위치될 전면에 지반으로 중공형의 사각 또는 원형 단면을 갖는 말뚝을 향타시켜 교대의 폭 방향으로 일렬로 접하여 배열되도록 다수개의 말뚝을 설치하는 단계와;

다수개의 말뚝의 두부에 콘크리트를 타설하여 교좌 받침보를 시공하는 단계와;

다수개의 말뚝 및 교좌 받침보의 각기 배면에 높이 방향으로 소정의 간격마다 정착장치를 연결한 후 보강토를 성토 다짐하여 지층에 정착장치를 정착시키는 단계;를 포함하되,

다수개의 말뚝은 그의 중심축이 교량 상판을 지지하는 교좌장치의 중심축과 동일 선상에 위치되도록 시공되어지고;

상기 말뚝의 두부에는 철근이 일정량 노출시키고, 노출된 철근의 상단부에 콘크리트와의 합성을 위해 관상의 원형링, 사각링, 띠관형 중 어느 하나의 구조를 갖고 철근과 동수의 철근 삽입공이 형성되어 있는 받침보 합성관을 설치하여 시공되는 것을 특징으로 하는 널말뚝식 복합 모듈러 교대의 시공 방법.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 교좌 받침보의 배면에 각기 선단에 천공홀을 갖고 후단에 양측으로 벌어진 매설날개를 갖는 다수개의 앵커 지지용 브라켓과, 다수개의 앵커 지지용 브라켓을 연결하여 일체화시키는 브라켓 연결재로 구성된 앵커모듈을 통해 정착장치를 연결하여 시공되는 것을 특징으로 하는 널말뚝식 복합 모듈러 교대의 시공 방법.

**청구항 3**

제 1항에 있어서,

상기 말뚝과 말뚝간의 접합면에 차수를 위해 지수판을 부가적으로 시공하는 단계가 더 포함되어 시공되는 것을 특징으로 하는 널말뚝식 복합 모듈러 교대의 시공 방법.

**청구항 4**

제 1항에 있어서,

교좌 받침보의 배면에 정착구멍과 이를 관통하여 설치되는 다수 개의 그라운드 어스 앵커와, 그라운드 앵커 정착연결재 모듈을 통해 시공되는 것을 특징으로 하는 널말뚝식 복합 모듈러 교대의 시공 방법.

**청구항 5**

제 1항 내지 제 4항 중 어느 하나의 시공 방법을 통하여 시공된 것을 특징으로 하는 널말뚝식 복합 모듈러 교대.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 교대 및 그의 시공 방법에 관한 것으로, 특히 소교량 급속 시공시 적용할 수 있는 널말뚝식 복합 모듈러 교대 및 그의 시공 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 한국 공개특허 공개번호 제10-2004-0066756호에는 '보강토 교대공법 및 이에 의해 시공된 교대구조'가 제시되어 있다. 이는 교량의 양단에 설치되는 보강토옹벽을 교대옹벽으로 시공하여 교대(橋臺)와 교대날개벽의 연결을 원활히하고 교량의 높이가 높아질 수록 콘크리트옹벽에 비하여 경제적 시공이 가능하도록 개량된 보강토 교대공법 및 이에 의해 시공된 교대구조에 대해 개시한다. 이 공법은 a) 교량의 양단에 대응하는 지반을 다짐하는

단계와, b) 지반에 복수의 전면판을 가로방향으로 인접하여 세우는 단계와, c) 각 전면판의 배면에 길이방향으로 긴 스트립의 일단부를 고정하여 수평으로 배열시키는 단계와, d) 전면판의 배면측에 보강토를 성토하여 다짐하는 단계와, e) 각 전면판의 상부에 다른 전면판들을 세우고 c)단계와 d)단계를 수행하는 단계와, f) 소망하는 높이로 전면판과 보강토를 다짐한 후 최상단의 보강토에 교량의 단부를 지지시키는 교좌받침보를 설치하는 단계와, g) 교좌받침보에 교량을 안착시키는 단계를 구비한다.

[0003] 그러나 위 배경기술의 경우 경제적인 시공이 가능한데 반해 전면판이 스트립에 의존하여 설치되는 구조이므로 보강토의 수평 하중에 대한 내력을 증대시키는데 한계가 있다. 따라서 교량의 시공 안전성이 떨어진다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 등록번호 제10-0923073호에는 ' 교대 구조물 급속 시공방법'이 제시되어 있다. 이는 단지 내 도로 양 측 지반, 절토부, 성토부 등에 있어 교대구조물을 신속하고 안정적으로 시공하기 위한 급속 교대 시공 방법으로서, 터파기한 지반에 기초파일을 횡방향으로 서로 이격되도록 다수 설치하되 그 상부가 지반 상방으로 연장되도록 설치하는 단계; 상기 기초파일과 일체화되는 하부 교대구조물을 설치함과 더불어 상기 터파기한 공간을 뒷채움하되 상기 기초파일 상부가 하부 교대구조물 상부로 돌출되도록 설치하는 단계; 상기 돌출된 기초파일 상부와 그 하부가 결합되는 접속파일이 저면에 돌출된 몸체부가 일체화된 프리캐스트 교대좌대인 상부 교대구조물을 설치하되, 상기 상부 교대구조물을 신속하게 설치하기 위하여 각각의 기초파일과 일체화된 상부 교대구조물이 횡방향으로 서로 접하도록 설치하고, 각각의 상부 교대구조물의 몸체부를 강봉 또는 PC 강연선과 같은 긴장재로 압착하여 서로 일체화 되도록 하는 단계; 및 상기 기초파일 상부와 접속파일에 의한 공간을 콘크리트를 포함하는 마감재로 마감하는 단계;를 포함하는 교대 구조물 급속 시공방법을 제안하고 있다.

(특허문헌 0002) 그러나 특허문헌 1의 경우 기초파일들의 간격이 서로 떨어져 시공되어져 있어 하부 교대구조물을 시공하는 공정이 어렵고, 별도의 보강토 블록을 시공해야 한다. 또한 기초파일간의 사이가 벌어져 있어 누수의 염려가 따르는 문제가 발생된다. 그리고 기초파일과 하부 교대구조물을 일체화하는 시공으로 하부구조가 거대해지며 뒤채움 토입뿐만 아니라 하부 교대구조물의 구조체 하중도 부담해야 하는 문제점을 가지고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 따라서 본 발명은 소교량으로 급속한 시공이 필요한 경우 교대를 간단한 공정에 의해 시공할 수 있고, 안전성과 누수성이 뛰어나도록 한 널말뚝식 복합 모듈러 교대 및 그의 시공 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 적절한 실시 형태에 따른 널말뚝식 복합 모듈러 교대의 시공 방법은, 직벽 교대가 위치될 전면에서 지반으로 중공형의 사각 또는 원형 단면을 갖는 말뚝을 향타시켜 교대의 폭 방향으로 일렬로 접하여 배열되도록 다수개의 말뚝을 설치하는 단계와;

[0007] 다수개의 말뚝의 두부에 콘크리트를 타설하여 교좌 받침보를 시공하는 단계와;

[0008] 다수개의 말뚝 및 교좌 받침보의 각기 배면에 높이 방향으로 소정의 간격마다 정착장치를 연결한 후 보강토를 성토 다짐하여 지층에 정착장치를 정착시키는 단계;를 포함하되,

[0009] 다수개의 말뚝은 그의 중심축이 교량 상판을 지지하는 교좌장치의 중심축과 동일 선상에 위치되도록 시공되어지고;

[0010] 상기 말뚝의 두부에는 철근이 일정량 노출시키고, 노출된 철근의 상단부에 콘크리트와의 합성을 위해 판상의 원형링, 사각링, 띠관형 중 어느 하나의 구조를 갖고 철근과 동수의 철근 삽입공이 형성되어 있는 받침보 합성판을 설치하여 시공되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따른 널말뚝식 복합 모듈러 교대의 시공 방법은, 상기 교좌 받침보의 배면에 각기 선단에 천공홀을 갖고 후단에 양측으로 벌어진 매설날개를 갖는 다수개의 앵커 지지용 브라켓과, 다수

개의 앵커 지지용 브라켓을 연결하여 일체화시키는 브라켓 연결재로 구성된 앵커모듈을 통해 정착장치를 연결하여 시공되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따른 널말뚝식 복합 모듈러 교대의 시공 방법은, 상기 말뚝과 말뚝간의 접합면에 차수를 위해 지수관을 부가적으로 시공하는 단계가 더 포함되어 시공되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따른 널말뚝식 복합 모듈러 교대의 시공 방법은, 교좌 받침보의 배면에 정착구멍과 이를 관통하여 설치되는 다수 개의 그라운드 에스 앵커와, 그라운드 앵커 정착연결재 모듈을 통해 시공되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0014] 본 발명에 따른 널말뚝식 복합 모듈러 교대 및 그의 시공 방법은, 지반에 향타되어 있는 콘크리트 말뚝이 널말뚝식으로 시공되어 보강력을 갖는 콘크리트 직벽 형태의 교대를 이루게 된다. 또한 정착장치가 널말뚝 및 교좌 받침보에 연결되어져 있어 수평력에 저항함으로써 수직 버팀력이 향상된다. 특히 제작 공정이 간단하여 신속한 시공이 가능하여 경제적이고, 소교량에 적합한 이점을 갖는다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 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 직벽 교대의 완성된 시공 상태도.

도 2는 도 1을 사시도로 나타낸 도면.

도 3은 본 발명에 적용되는 말뚝의 일 예를 도시한 부분 도면.

도 4는 본 발명에 적용되는 받침보 합성판의 다양한 형태를 나타낸 사시도.

도 5는 본 발명에 적용되는 교좌 받침보의 배면사시도 및 요부확대도.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 널말뚝식 복합 모듈러 교대의 시공 방법을 공정별로 나타낸 도면.

도 7은 도 1에서 말뚝간에 지수관이 설치된 시공상태를 나타내는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 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.

[0017] 본 발명에 따른 널말뚝식 복합 모듈러 교대는 도 1 및 도 2와 같은 구조를 갖게 된다.

[0018] 즉, 철근 콘크리트로 제작된 다수의 말뚝(12)이 지반에서 입설되어 서로 접하여 널말뚝을 이루고 있고, 말뚝(12)의 두부에 교좌 받침보(20)가 설치되어져 있고, 이들 말뚝(12)과 교좌 받침보(20)는 보강토(5a-5e)에 정착되어 있는 정착장치(30)에 연결되어 있는 구조를 가지고 있다. 이때 다수개의 말뚝(12)은 그의 중심축(Z)이 교량 상판(1)을 지지하는 교좌장치(2)의 중심축과 동일 선상에 위치되어져 있다.

[0019] 또한 말뚝(12)과 교좌 받침보(20)의 합성을 위해 받침보 합성판(13)이 말뚝(12)의 주철근에 삽입되어져 교좌 받침보(20)의 콘크리트 제작시 일체로 매설되어 있는 구조를 가지고 있다.

[0020] 또한 교좌 받침보(20)에는 정착장치(30)와의 연결을 용이하게 하기 위해 앵커 모듈(40)이 설치되어 있는 구조를 가지고 있다.

[0021] 이와 같은 구조를 갖기 위한 시공 방법 및 각 구성요소들의 상세한 구조를 살펴본다.

[0022] 먼저, 도 6a와 같이 직벽 교대(10)가 위치될 전면에 말뚝(12)이 다수개로 설치된다. 말뚝(12)은 중공형의 원형 또는 사각 단면을 갖는 콘크리트로 제작된 것이 될 수 있다. 예를 들어 도 3과 같이 주철근(12a)과 중공형의 사각 단면을 갖는 말뚝(12)을 사용할 수 있다.

[0023] 이때 말뚝(12)은 직벽 교대(10)의 폭 방향으로 일렬로 접하여 배열되도록 시공된다. 따라서 다수개의 말뚝(12)

을 직벽 교대(10)의 폭만큼 향타하여 입설시켜 놓으면 하나의 판상형을 이루는 널말뚝이 시공된다.

- [0024] 다수개의 말뚝(12)은 그의 중심축(Z)이 교량 상판(1)을 지지하는 교좌장치(2)의 중심축과 동일 선상에 위치되도록 시공됨이 바람직하다. 이는 말뚝(12)에 편심굽힘 응력이 발생되도록 하지 않기 위함이다.
- [0025] 여기서 말뚝(12)과 인접한 말뚝(12)간의 틈새로 누수를 방지하기 위해 도 7과 같이 지수관(14)이 시공될 수 있다. 지수관(14)은 예로 합성수지를 압축 성형에 의해 제작된 것이 될 수 있다. 이때 선행 말뚝(12)을 향타 한 후 지수관(14)을 위치시킨 후 후행 말뚝(12)을 향타하여 설치된다. 따라서 널말뚝의 전면측으로 누수가 생기는 일은 발생되지 않는다.
- [0026] 여기서 하나의 말뚝(12)을 설치한 후에는 후술할 교좌 받침보(20)의 시공을 위하여 철근 노출 작업과 두부 보강 작업이 이루어진다.
- [0027] 철근 노출 작업의 경우 말뚝(12)이 철근 콘크리트로 제작된 경우에 이루어진다. 말뚝의 상단부가 일정 높이로 파쇄되어 주철근(12a)이 일정량 노출된다. 이후 거푸집(도시안됨)을 말뚝(12)의 두부측 중공부로 집어넣은 후 콘크리트로 속채움을 하여 보강작업이 완료된다.
- [0028] 본 공법에서는 말뚝(12)과 교좌 받침보(20)의 합성을 위해 노출된 주철근(12a)의 상단부에 받침보 합성판(13)을 설치한다. 받침보 합성판(13)은 도 4의 (가), (나)와 같이 판상의 원형링 또는 사각링 구조를 갖는다. 받침보 합성판(13)은 주철근(12a)의 개수와 동수로 철근 삽입공(13a)이 형성되어 있다. 따라서 받침보 합성판(13)은 철근 삽입공(13a)을 통해 주철근(12a)에 삽입된다. 이때 받침보 합성판(13)의 고정은 용접이 될 수 있다. 본 실시예는 받침보 합성판(13)을 1개 사용하였으나 교좌 받침보(20)의 높이(교좌 받침보 바닥에서 교좌 설치면까지의 높이)에 따라 증설이 가능함은 물론이다.
- [0029] 또한 받침보 합성판(13)을 도 4의 (다)와 같이 한 쌍의 띠판형으로 제작하여 인접하는 말뚝(12)의 주철근(12a)을 연속적으로 삽입공(13a)에 삽입하여 고정 결합할 수 있음은 물론이다.
- [0030] 그 다음, 도 6b와 같이 다수개의 말뚝(12)의 두부에 콘크리트를 타설하여 교좌 받침보(20)를 시공한다. 교좌 받침보(20)는 거푸집을 설치하고 철근을 배근한 후 콘크리트를 타설 양생하여 시공된다. 이때 교좌 받침보(20)의 교좌 장치를 지지하는 면은 중력 방향에 대하여 수직방향이 나오도록 시공한다.
- [0031] 여기서 교좌 받침보(20)에는 정착장치(30)와 연결되기 위한 앵커 모듈(40)이 설치될 수 있다. 앵커 모듈(40)은 콘크리트를 타설하기 전에 설치되어 콘크리트 타설 양생 후 고정 설치된다.
- [0032] 앵커 모듈(40)은 도 5에서와 같이 교좌 받침보(20)의 배면에 각기 선단에 천공홀(42a)을 갖고 후단에 양측으로 벌어진 매설날개(42b, 42b)를 갖는 다수개의 앵커 지지용 브라켓(42)과, 다수개의 앵커 지지용 브라켓(42)을 연결하여 일체화시키는 브라켓 연결재(44)로 구성되어 있다. 브라켓 연결재(44)는 철근 또는 판재가 될 수 있다. 이같이 다수개의 앵커 지지용 브라켓(44)은 브라켓 연결재(44)를 통하여 일체로 연결되어 있어 앵커 모듈(40)의 설치가 용이해진다.
- [0033] 한편, 교좌 받침보(20)의 배면에 정착구멍을 형성하고, 이를 관통하여 보강토에 설치되는 다수 개의 그라운드 어스 앵커와, 그라운드 앵커 정착연결재 모듈을 통해 시공될 수도 있다. 도시안됨 그라운드 어스 앵커와, 그라운드 앵커 정착연결재 모듈은 이 기술 분야에서 주지의 구성이므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0034] 이와 같이 말뚝(12)과 교좌받침보(20)가 시공되어 도 6b와 같이 직벽 교대(10)가 완성된다. 직벽 교대(10)의 완성 후에는 직벽 교대(10)가 웅벽에서 버팀력을 유지하기 위해 정착장치(30)를 적용하여 정착 작업이 이루어진다.
- [0035] 즉, 도 6c와 같이 다수개의 말뚝(10) 및 교좌 받침보(20)의 각기 배면에 높이 방향으로 소정의 간격마다 정착장치(30)를 연결한 후 순차적으로 보강토(5a, 5b, 5c, 5d, 5e)를 성토 다짐하는 단계를 갖는다. 정착장치(30)의 연결 설치하는 하층의 성토 다짐이 이루어진 후 상층의 성토 다짐을 하기 전에 이루어진다. 정착장치(30)는 선재 또는 판재로 길게 제작된 길이재(31)와, 길이재에 연결되어 있는 복수개의 정착판(32)을 구비한다. 따라서 다진 보강토 지층에 정착장치(30)가 매설되어 정착력을 유지하므로 직벽 교대(10)를 안정되게 지지한다. 여기서 일반적으로 사용하는 그라운드 앵커를 정착장치(30)로 사용할 수 있다.
- [0036] 이와 같이 본 발명은 별도의 보강토 블록의 시공이 불필요하고, 말뚝간의 틈새가 제거되어 누수의 염려가 없으며, 말뚝이 지층내로 향타되어 설치되므로 교대의 지지력이 향상된다.
- [0037] 또한 말뚝의 향타, 교좌받침보(20)의 시공, 정착장치(30)의 설치 및 보강토 성토 다짐의 간단한 공정으로 교대

가 제작되므로 급속 시공에 유리하다. 또한 말뚝은 항타된 후 하단의 지지력과 주변마찰력으로 고정력을 확보하게 되어 소교량의 시공에 적합한 이점을 제공하게 된다.

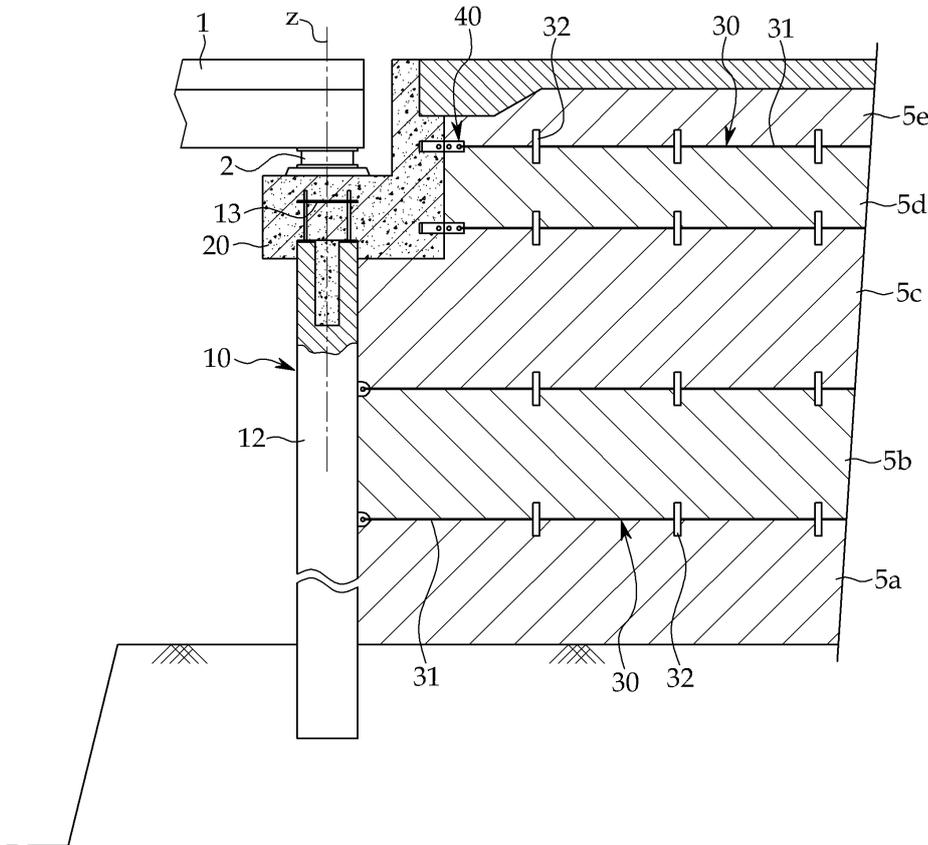
[0038] 지금까지 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

**부호의 설명**

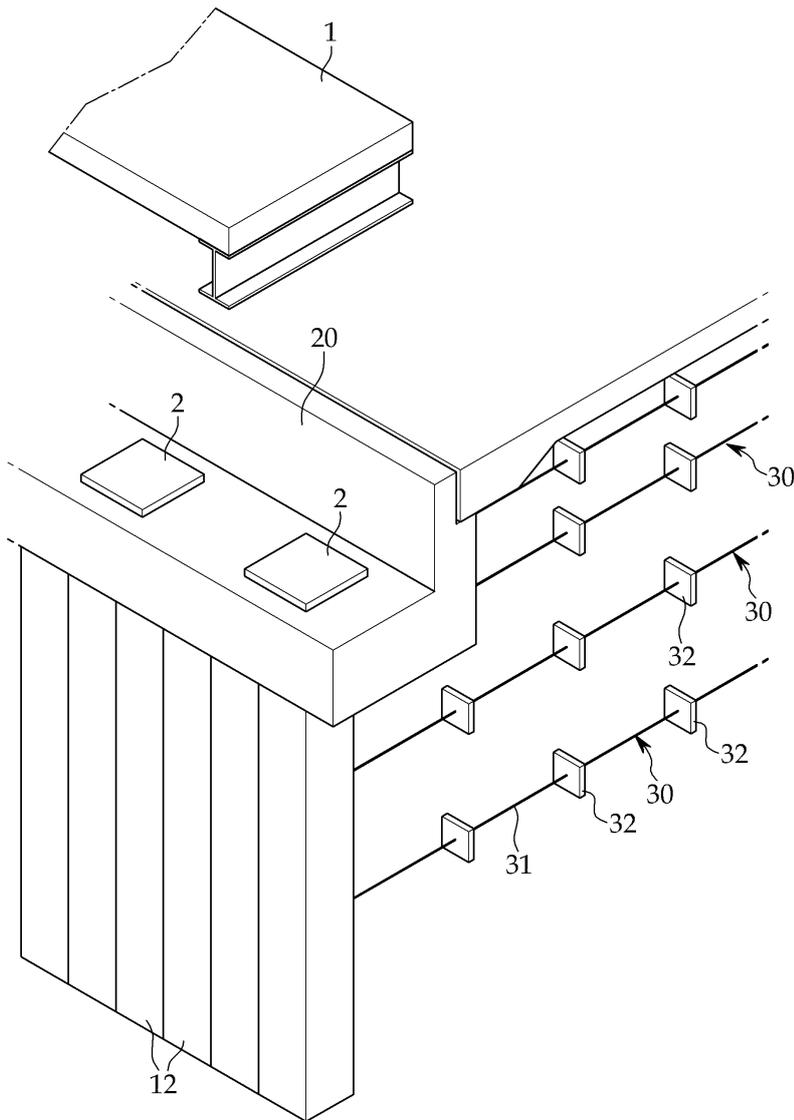
- [0039] 12: 말뚝
- 13: 받침보 합성판
- 14: 지수관
- 20: 교좌 받침보
- 30: 정착장치
- 40: 앵커 모듈
- 42: 앵커 지지용 브라켓
- 44: 브라켓 연결재

**도면**

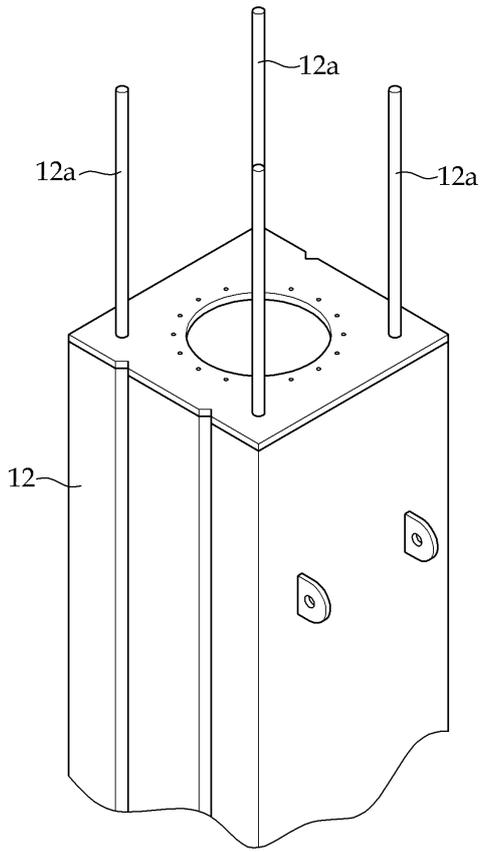
**도면1**



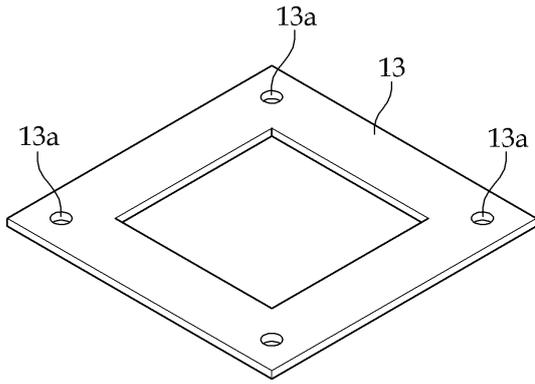
도면2



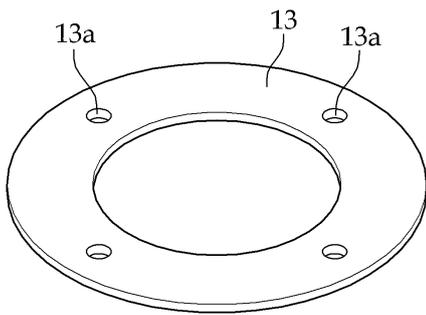
도면3



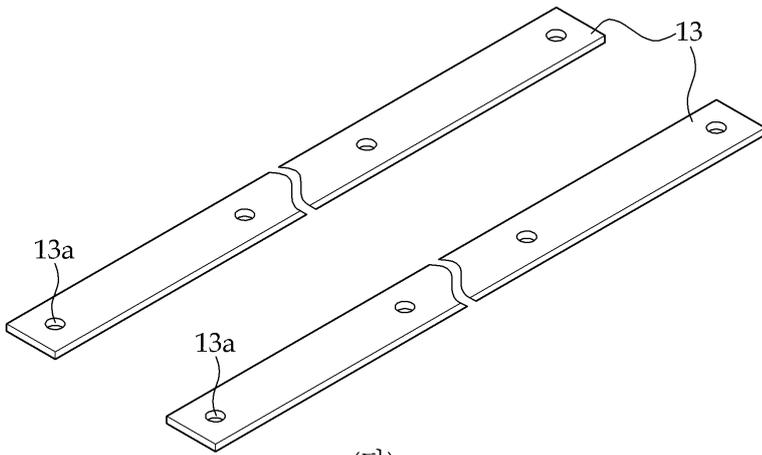
도면4



(가)

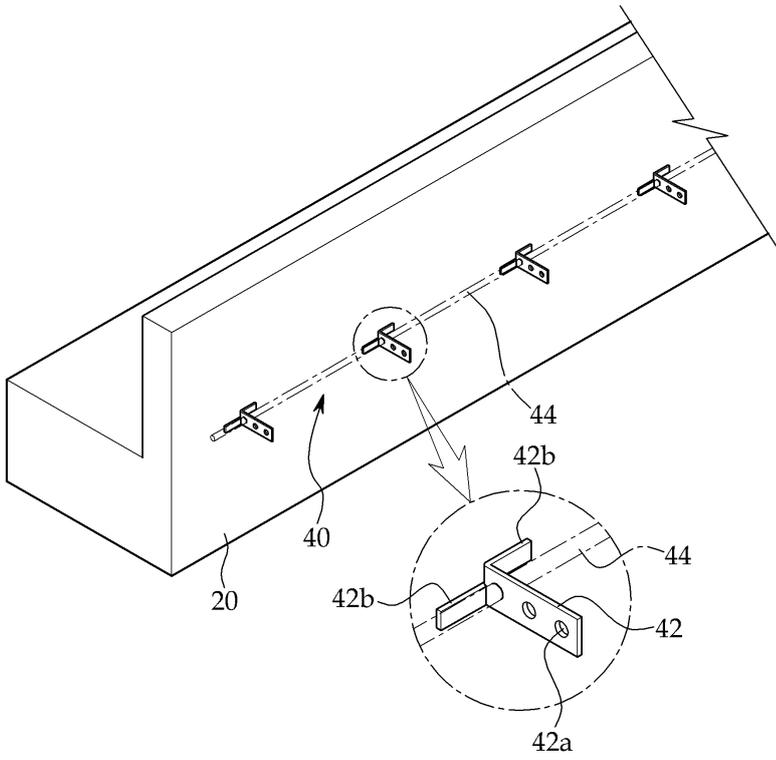


(나)

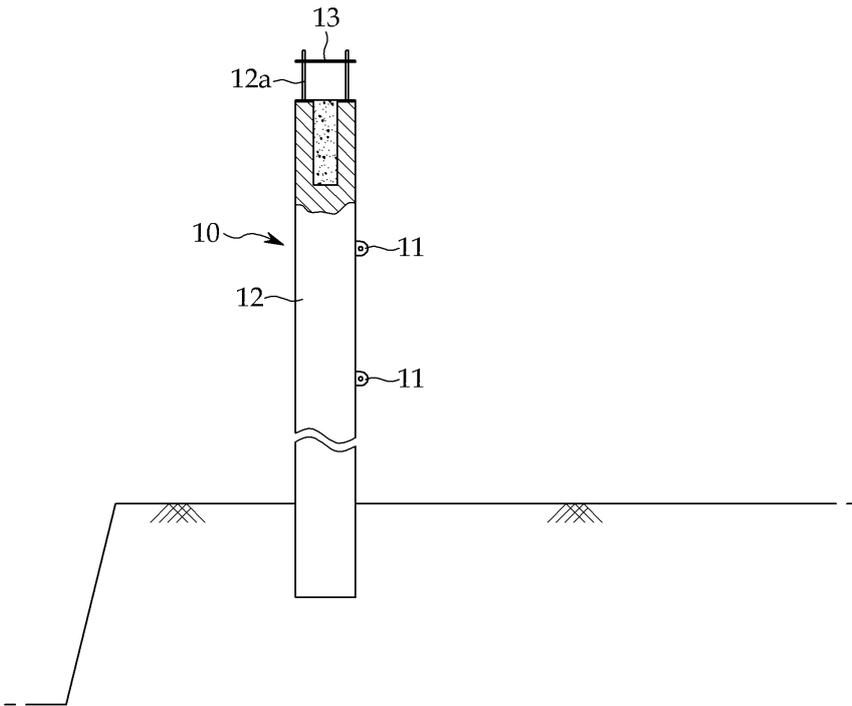


(다)

도면5



도면6a





도면7

