



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년10월23일
(11) 등록번호 10-0923290
(24) 등록일자 2009년10월16일

(51) Int. Cl.

E01D 19/02 (2006.01) *E04B 1/20* (2006.01)

E04C 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0031481

(22) 출원일자 2009년04월10일

심사청구일자 2009년04월10일

(56) 선행기술조사문헌

KR100362615 B1

KR100548911 B1

KR200361523 Y1

(73) 특허권자

주식회사 에이스지오

서울 서초구 양재동 264-12

(주)한맥기술

경기도 안양시 동안구 비산동 1108 금강벤처텔 1407호

(72) 발명자

이성진

경기도 과천시 부림동 주공아파트 809-203

위준수

서울특별시 송파구 신천동 잠실파크리오 102동 1901호

(74) 대리인

강경찬, 변창규

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 최병석

(54) 교량의 교대구조

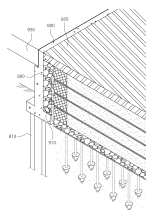
(57) 요약

본 발명은 교량의 교대 구조에 관한 것이다.

본 발명의 교량의 교대 구조는, 상부에 설치된 콘기초기둥과, 상기 콘기초기둥 하부에 연결되어 있는 콘부재로 구성되어 있고, 콘부재는 상부가 콘기초기둥 직경보다 큰 직경을 가지며 하부로 가면서 점차 직경이 감소되는 콘 형태로 형성되어 있고 내부에 그라우트재나 콘크리트가 수용되도록 수용부를 갖추어 수용부에 그라우트재나 콘크리트가 채워져 있고, 하부 외주면을 따라 점차적으로 곡선 반경이 작아지는 클로소이드 곡선 형태로 스크류날개가 설치되어 있으며, 하부가 지중에 삽입되어 있는 다수의 콘기초와; 상기 콘기초 상부에 형성되어 있고, 잡석이 채워져 형성된 잡석치환층과; 철망태의 내부에 이피에스압축블록이 채워져 구성되어 있으며, 상기 잡석치환층의 선단을 따라 나란히 배치된 다수 개의 이피에스철망태블록체와, 상기 잡석치환층 상부와 이피에스철망태블록체 후면 공간에 양질토로 충전된 성토체가 단단으로 설치되어 구성된 성토층과; 성토층의 각 단 사이에 설치되어 있으며, 지오그리드 또는 강스트립 중 선택된 어느 한 가지로 구성된 보강재와; 성토층의 각 이피에스철망태블록체 전면에 설치되어 있고, 상부와 하부에 나사산이 암수로 형성되어 상, 하로 연결되어 있는 강관과, 상기 강관 내부에 삽입되는 강봉 및 강관과 강봉 사이에 주입된 그라우트재로 구성된 보강기둥과; 보강기둥과 보강재를 상호 연결 고정시키는 가로방향연결장치와; 각 가로방향연결장치를 세로로 연결 고정시키는 세로방향연결부재와; 성토층으로부터 이격된 채 설치되어 있고, 하부에 양질지반에 연결된 파일이 설치되어 있는 교대와; 교대와 성토층 사이에 모래 또는 자갈이 채워져 충전되고, 하부에 유공판이 설치되어 있는 수직채움층;으로 구성된다.

본 발명에 의하여, 교대 배면에 작용하는 횡방향압력을 최소한으로 경감시키고, 성토부가 위치하는 지표면부를 부분 치환시키며, 근본적으로 성토부의 기초지반을 강화시키고, 이로 인해 교대를 슬립화함으로서 보다 경제적이고 안정된 교대구조가 제공되며, 특히, 콘기초와 잡석치환층을 이용하여 성토부 기초지반을 강화시키고, 지오그리드나 강재스트립과 같은 보강재와, 이피에스철망태블록체 및 보강기둥을 이용하여 성토부에 또다른 벽체를 형성시켜 횡방향압력을 부담하게 하여 교대에 작용하는 횡방향압력을 획기적으로 경감시키고, 중량이 가벼운 이피에스철망태블록체를 이용하여 성토하중을 경감시켜 결과적으로 연약지반인 경우에도 성토하중으로 인한 원지반의 측방유동을 방지함으로써 안정적으로 교대를 슬립화할 수 있게 된다.

대표도 - 도16



특허청구의 범위

청구항 1

교량의 교대 구조에 있어서,

상부에 설치된 콘기초기둥(110)과, 상기 콘기초기둥(110) 하부에 연결되어 있는 콘부재(120)로 구성되어 있고, 콘부재(120)는 상부가 콘기초기둥(110) 직경보다 큰 직경을 가지며 하부로 가면서 점차 직경이 감소되는 콘 형태로 형성되어 있고 내부에 그라우트재나 콘크리트가 수용되도록 수용부(130)를 갖추어 수용부(130)에 그라우트재나 콘크리트가 채워져 있고, 하부 외주면을 따라 점차적으로 곡선 반경이 작아지는 클로소이드 곡선 형태로 스크류날개(140)가 설치되어 있으며, 하부가 지중에 삽입되어 있는 다수의 콘기초(100)와;

상기 콘기초(100) 상부에 형성되어 있고, 잡석이 채워져 형성된 잡석치환층(200)과;

철망태(311)의 내부에 이피에스압축블록(312)이 채워져 구성되어 있으며, 상기 잡석치환층(200)의 선단을 따라 나란히 배치된 다수 개의 이피에스철망태블록체(310)와, 상기 잡석치환층(200) 상부와 이피에스철망태블록체(310)의 후면 공간에 양질토로 충전된 성토체(320)가, 다단으로 설치되어 구성된 성토층(300)과;

상기 성토층(300)의 각 단 사이에 설치되어 있으며, 지오그리드 또는 강스트립 중 선택된 어느 한 가지로 구성된 보강재(400)와;

상기 성토층(300)의 각 이피에스철망태블록체(310) 전면에 설치되어 있고, 상부와 하부에 나사산(511)이 암수로 형성되어 상, 하로 연결되어 있는 강관(510)과, 상기 강관(510) 내부에 삽입되는 강봉(520) 및 강관(510)과 강봉(520) 사이에 주입된 그라우트재(530)로 구성된 보강기둥(500)과;

상기 보강기둥(500)과 보강재(400)를 상호 연결 고정시키는 가로방향연결장치(600)와;

상기 각 가로방향연결장치(600)를 세로로 연결 고정시키는 세로방향연결부재(700)와;

상기 성토층(300)으로부터 이격된 채 설치되어 있고, 하부에 양질지반에 연결된 파일(810)이 설치되어 있는 교대(800)와;

상기 교대(800)와 성토층(300) 사이에 모래 또는 자갈이 채워져 충전되고, 하부에 유공관(910)이 설치되어 있는 수직채움층(900);을 포함하여 구성된,

교량의 교대 구조.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 잡석치환층(200) 내부에는 박스형태의 골조구조물(160)이 설치되어 있고, 콘기초(100)의 콘기초기둥(110) 상부는 박스형태의 골조구조물(160) 내부에 삽입되어 있는 것을 특징으로 하는,

교량의 교대 구조.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 박스형태의 골조구조물(160)은 박스연결부재(170)에 의해 서로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는,

교량의 교대 구조.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 가로방향연결장치(600)는,

강관(510)을 둘러싼 클램프(610)와;

이피에스철망태블록체(310) 상부에 배치되는 하부수평부(621)와, 하부수평부(621) 양측 끝단으로부터 상부로 수직하게 형성되어 있고, 일측은 클램프(610)와 강관(510) 사이로 삽입되고, 타측은 보강재(400) 일측에 끼워져

있는 수직부(622)와, 양측 수직부(622)에서 수평 방향으로 중앙 측을 향해 돌출된 상부수평부(623)로 구성된 결속편(620);으로 구성된 것을 특징으로 하는,

교량의 교대 구조.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 가로방향연결장치(600)는,

'L'자형 브라켓으로 형성되어 브라켓 일측이 강관(510)에 고정되어 있고, 타측은 보강재(400) 상부에 적재되어 있고, 보강재(400)의 세로부재를 가로질러 'U'볼트와 너트가 체결되어 구성된 것을 특징으로 하는,

교량의 교대 구조.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 이피에스철망체블록체(310)는 성토층 최외곽부를 형성하되 1열 또는 다수열로 배치되며, 보강기둥(500)과 세로방향연결부재(700), 그리고 가로방향연결장치(600)에 의해 이피에스철망체블록체(310)가 서로 결속되어 일체화 되는 것을 특징으로 하는,

교량의 교대 구조.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 교량은 계곡이나 저지대뿐만 아니라 기존의 구조물을 통과하는 도로 등의 통로 건설시 필수적으로 설치되는 구조물로서 교량이 위치하게 되는 곳의 지형이나 다양한 지질의 조건에 잘 부합되도록 설치하게 된다.
- <2> 최근에 들어서는 양질의 지반뿐만 아니라 고성토부나 연약한 세립토로 구성된 하천 충적층과 바닷가의 갯벌과 같은 연약한 토층 위에 교량을 설치하여야 하는 경우도 많아 이러한 연약한 토층에 안전하게 교량을 설치하기 위한 다양한 공법이 요구되고 있다.
- <3> 일반적으로 교량을 설치하기 위해서는 우선 교량의 시작점과 끝점에 교량을 받칠 수 있는 교대를 설치하게 되는데, 특히, 연약지반에 교대를 설치하게 되는 경우 교대 배면의 뒷채움 성토로 인해 교대 배면에 직접 횡방향압력이 작용하게 되고 더불어 성토부의 원지반에 큰 상재하중이 작용하게 되어, 이는 하부 지반을 측면으로 이동시키려는 압력으로 나타나 교대의 하부 기초에 작용하게 되어 결과적으로 측방유동, 즉 교대 앞쪽으로 밀림현상이 발생시키게 된다.
- <4> 본 발명은 이러한 연약지반이나 불량지반에도 교량 교대 배면의 성토층이 위치하는 기초지반을 강화시키고, 성토층으로 인해 교대에 작용하는 횡방향압력을 최소화시키며, 교대 배면 성토로 인한 성토하중을 경감시켜 결과적으로 교대 기초에 측방유동을 방지할 수 있는 복합적인 교대구조에 관한 것으로, 성토하중이 작용하는 기초지반의 지지력을 증대시키기 위해 말뚝의 단면적보다 큰 확대된 단부의 단면을 갖는 큰기초를 이용하여 종방향으로 기초를 설치하고, 잡석치환층을 이용하여 지지력을 획기적으로 증대시키고, 교대 배면의 성토시 보강재와 이피에스철망블록, 보강기둥으로 횡방향압력이 교대에 작용하는 것을 최대한 억제시키고, 경량의 이피에스철망블록을 이용하여 성토로 인한 상재하중을 작게 하여, 결과적으로 교대의 측방유동을 억제시키고 안정화된, 교량의 교대 구조에 관한 것이다.

배경 기술

- <5> 교대는 근본적으로 교량으로부터 전달되는 교량 자중, 교통하중 등 각종 하중과 교대 배면에 교대 높이까지의 뒷채움 성토로 인한 횡방향압력 및 성토하중으로 인한 지반변위에 대해 안전하도록 설치되어야 하므로 대부분의 교량 교대들은 양질의 지반 위에 위치하고 있다.

- <6> 양질의 지반위에 위치시키기 위해서는 교대구조물 하부 지반이 교대를 통하여 전달되는 하중을 충분히 버틸 수 있는 조건이 구비되어야 하며, 이러한 경우 교대하부에 직접기초를 설치하여 안전하게 유지할 수 있도록 계획되어 진다.
- <7> 한편, 교대가 위치하는 지점의 지반이 불량하거나 연약지반의 경우 교대 하부로 전달되는 하중을 강관말뚝 등을 이용하여 양질지반까지 하중을 전달시키는 공법이 적용되게 되는데, 직접기초는 구조물 기초가 직접 양질 지반에 위치함에 따라 직접기초가 지반과 맞닿아 있어 지지력의 대부분이 기초 바닥면에서의 선단지지력으로 나타나게 되므로 일반적으로 기초의 크기가 중요하나, 말뚝기초는 상부 하중을 직접 지반에 전달시키지 못하고 말뚝과 같은 강성물질을 통하여 하중을 양질지반에 전달시킴으로 인해 직접기초와 달리 말뚝 바닥에서의 선단지지력과 말뚝 주변에서의 마찰지지력의 합으로 이루어지는데, 이때 말뚝의 선단지지력은 직접기초와 같이 말뚝 단면의 크기에 좌우된다.
- <8> 일반적으로 연약지반에 교대를 설치하는 경우 교대 배면의 뒷채움 성토로 인해 교대에는 횡방향압력이 발생하게 되고, 또한 성토하중으로 인해 뒷채움부의 지반이 교대 전면을 향하여 활동하게 되므로, 이로 인해 교대는 쉽게 측방유동이 발생할 수 있어 이를 방지하기 위해 교대구조물은 큰 단면을 갖게 되며, 교대 기초는 많은 수의 강관 파일 등에 의해 말뚝기초가 설치되고 있다.
- <9> 즉, 교량교대의 측방유동 등 불필요한 변위를 억제하고 안정된 상태를 유지하기 위해서는 성토로 인한 교대 배면에 작용하는 횡방향압력을 경감시킬 수 있는 방안이 필요하며, 또한 성토하중에 의해 원지반이 교대부를 향하여 이동되는 측방유동에 대한 대비가 필요하다.
- <10> 도 1은 일반적인 교대의 개략도로서, 도시되어 있는 바와 같이 구조물이 거대하고 자중이 클 뿐만 아니라 연약지반에 설치하는 경우 기초 말뚝을 측방유동에 대비하여 강화시켜야 되며, 한편으로는 측방유동에 대한 피해를 줄이기 위해 교대(10) 뒤채움시 성토하중을 줄이는 방안으로 교대로부터 넓은 범위의 성토부를 이피에스(EPS) 압축블록을 이용하여 성토하는 공법이 사용되고 있는데, 이러한 이피에스 압축블록을 쌓아 성토하중을 줄이는 방법은 성토부의 하중을 줄여 근본적으로 연약지반의 측방유동 가능성을 줄이는 효과는 있지만, 현실적으로 이 피에스 압축블록에 의한 성토가 고가이어서 과도한 공사비가 요구되고, 이피에스 압축블록간의 결속력이 약하여 부분 침하 등의 부분 변형에 저항력이 약하며, 또한 우기 또는 홍수시 부력을 받았을 때 연직 방향으로 떠오르게 되어 결과적으로 성토부가 부풀어 오르는 등 부력에 취약한 문제가 있다.
- <11> 또한, 도 2의 교대배면 교대기초부에 스틸스트립, 지오그리드와 같은 수평보강재(20)를 설치하도록 한 고성토부 교대구조 및 이의 시공방법'(한국특허공보 제10-0787021)은 연약토층에 교대기초를 설치할 때 수평보강재를 설치하는 방법으로 성토하중에 의한 측방유동을 부분적으로 억제하는 효과가 기대되고, 시공상 큰 어려움이 없어 보이나 근원적으로 교대 배면 성토로 인한 횡방향압력과 상재하중을 경감시키거나 지반을 강화시키지 못하고 있으며, 또한 수평보강재의 설치 효과 역시 부분적인 한계를 갖고 있다.
- <12> 한편, 측방유동이 발생하는 연약지반의 교대 기초에 나란히 스트럿빔을 설치하는 구조가 라멘교량의 측방유동 방지구조(한국특허공보 제20-9000096)에 공개되어 있는데, 이 방법은 측방유동이 예상되는 연약토층이 교대 기초부에 미치는 영향을 차단시키는 방법으로서 부분적인 효과를 기대할 수는 있으나, 교대부에 미치는 횡방향압력의 경감효과가 없으며, 스트럿빔이 측방유동을 유발하는 횡방향압력을 부담하기에는 한계가 있어 적용조건에 대해 제한적일 수밖에 없는 문제점이 있다.
- <13> 또한, 보강토 공법을 이용한 교대축조 방법이 포스트 텐션을 통한 보강토 교대 축조방법(한국특허공보 제10-0603888)에 공개되어 있다.
- <14> 이 방법은 도 3에 도시되어 있는 바와 같이 보강토 공법에 의해 벽체성토를 실시하고 이를 교대로 직접 사용하는 공법으로, 성토로 인한 횡방향압력을 별도의 구조물 없이 지오그리드와 같은 보강재가 부담하는 방식으로 교대를 별도로 설치하기 위한 현장 철근콘크리트 작업을 행하지 않기 때문에 시공이 간편하고 편리한 장점이 있는 반면 교량 하중이 전적으로 보강토옹벽에 작용하게 되어 이로 인한 부분적인 침하는 수용이 된다고 해도 연약지반에 의한 압밀침하가 우려되는 곳이나 교량하중이 큰 경우에는 연약한 원지반에 대한 처리가 없는 경우 사용상 취약한 문제점이 있다.
- <15> 통상적으로 볼 때 보강토옹벽은 전면벽을 형성하는 블록체가 콘크리트로 되어 있고, 뒷채움을 쇄석골재로 하고 있어 지반이 연약한 경우 전면벽체부의 하중에 의한 침하 및 변형 우려에 대한 문제점을 갖고 있으며, 특히 성토고가 큰 경우 이러한 문제점은 더욱 커지게 된다.

<16> 아울러, 성토하중에 대한 지지효과를 기대하기 위해서는 통상적으로 사용하는 원지반 압밀축진에 의한 개량공법은 모래기둥이나 압밀축진용 배수재(plastic board)등의 배수재 설치를 설치해야 하고 압밀 개량을 위해서는 성토를 하고 오랜 시간을 기다려야 하는 등 경제성이나 공사기간에 대해 제약이 많은 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<17> 본 발명의 교량의 교대 구조는 상기와 같은 종래 기술에서 발생하는 문제점을 해소하기 위한 것으로, 첫째, 교대 배면의 성토부가 위치하는 연약한 원지반을 굴착치환이나 압밀축진에 의한 개량공법을 적용하지 않고 일정 깊이로 콘기초를 통하여 강화된 지지층을 기초 하단부의 지반 내에 종방향으로 확대시킴으로써 양질지반까지 말뚝기초를 설치할 필요도 없이 용이하게 지지력을 확보하려는 것이다.

<18> 이때, 콘기초는 직접 자천공으로 지반을 굴착하여 소정의 깊이로 위치시킨 다음 시멘트 모르타르나 시멘트 풀과 같은 그라우트재나 콘크리트를 콘 형태의 기초 내부에 채우거나, 그라우트재나 콘크리트를 이용하여 미리 콘기초를 콘과 기둥 형태로 형성하여 삽입시키고 이를 잡석치환층내에 설치되는 박스형태의 골조구조물과 결속시킴으로써, 용이하게 필요한 지지력을 확보하고 결과적으로 보다 강화된 기초를 종래의 방법보다 훨씬 용이하게 설치하게 하여 굴착 확대로 인해 인근 지반이나 구조물의 이완 또는 변위 발생을 방지하고, 추가적인 굴착 및 되메움의 공정이 생략되어 경제적이고 시공이 용이하게 하려는 것이다.

<19> 또한, 이를 일반적인 말뚝기초로 하는 경우 기초 단면을 확대하기 위해 단면이 큰 기초를 설치하거나 말뚝 수를 많이 하여야 하나 본 발명은 상부기초부와 말뚝기둥 단면에 비해 기초부분의 단면적이 큰 하부기초부가 일체로 작용하고 있어 결과적으로 말뚝 수를 현저히 감소시킬 수 있어 경제적인 효과가 크며, 설치 방법도 단순하여 용이하게 기초의 지지력을 확실하게 확보할 수 있게 하려는 것이다.

<20> 둘째, 교대에 작용하는 횡방향압력을 경감시키려면 교대 배면 성토시 성토체로 인해 횡방향으로 작용하는 압력이 교대 배면에 주는 영향을 줄여야 하는데, 본 발명에서는 지오그리드 또는 강재스트립과 같은 보강재로 하여금 횡방향압력을 부담하게 하고, 성토부에 이피에스철망태블록체 및 보강기둥을 이용하여 또다른 벽체를 형성시켜 횡방향압력을 교대가 아닌 다른 구조체가 받게 함으로써 결과적으로 교대에 작용하는 횡방향압력을 획기적으로 경감시키려는 것이다.

<21> 셋째, 교대가 설치되는 지반이 연약지반인 경우 교대 배면의 성토하중으로 인해 원지반의 측방유동이 발생하고 이로 인해 교대 기초부를 이동시키는 결과를 보이게 되므로, 교대 배면 성토 및 횡방향압력의 경감을 위한 구조물 설치시 성토하중을 경감시킬 필요가 있는데, 본 발명에서는 경량의 이피에스철망태블록을 이용하여 성토 하중에 의한 원지반의 측방유동을 억제시키려는 것이다.

<22> 종합적으로, 교대 배면 성토부의 지반에 콘기초와 잡석치환층을 이용하여 강화된 지지층을 형성시키고, 횡방향압력을 교대가 아닌 보강재와 이피에스철망태블록체 및 보강기둥으로 이루어진 또다른 벽체에 부담시킴으로써 교대에 작용하는 횡방향압력을 획기적으로 경감시키며, 경량의 이피에스철망태블록을 이용하여 성토하중에 의한 원지반의 측방유동을 억제시킴으로써 교대의 크기를 획기적으로 작게 할 수 있어 자중이 작은 교대, 즉, 슬림한 단순하고 경제적인 교대를 설치할 수 있게 하려는 것이다.

과제 해결수단

<23> 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 교량의 교대 구조는, 교대 배면 성토부의 지반에 설치되는 것으로, 상부에 설치된 콘기초기둥과 상기 콘기초기둥 하부에 연결되어 있는 콘부재로 구성되어 있고, 콘부재는 상부가 콘기초기둥 직경보다 큰 직경을 가지며 하부로 가면서 점차 직경이 감소되는 콘 형태로 형성되어 있고 내부에 그라우트재나 콘크리트가 수용되도록 수용부를 갖추어 수용부에 그라우트재나 콘크리트가 채워져 있고, 하부 외주면을 따라 점차적으로 곡선 반경이 작아지는 클로소이드 곡선 형태로 스크류날개가 설치되어 있으며, 하부가 지중에 삽입되어 있는 다수의 콘기초와; 상기 콘기초 상부에 형성되어 있고, 잡석이 채워져 형성된 잡석치환층과; 철망태의 내부에 이피에스압축블록이 채워져 구성되어 있으며, 상기 잡석치환층의 선단을 따라 나란히 배치된 다수 개의 이피에스철망태블록체와, 상기 잡석치환층 상부와 이피에스철망태블록체의 후면 공간에 양질토로 충전되는 성토체가, 다단으로 설치되어 구성된 성토층과; 상기 성토층의 각 단 사이에 설치되어 있으며, 지오그리드 또는 강스트립 중 선택된 어느 한 가지로 구성된 보강재와; 상기 성토층의 각 이피에스철망태블록체 전면에서 설치되어 있고, 상부와 하부에 나사산이 압수로 형성되어 상, 하로 연결되어 있는 강관과, 상기 강관 내

부에 삽입되는 강봉 및 강관과 강봉 사이에 주입된 그라우트재로 구성된 보강기둥과; 상기 보강기둥과 보강재를 상호 연결 고정시키는 가로방향연결장치와; 상기 각 가로방향연결장치를 세로로 연결 고정시키는 세로방향연결부재와; 상기 성토층으로부터 이격된 채 설치되어 있고, 하부에 양질지반에 연결된 파일이 설치되어 있는 교대와; 상기 교대와 성토층 사이에 모래 또는 자갈이 채워져 충전되고, 하부에 유공관이 설치되어 있는 수직채움층;으로 구성된다.

- <24> 이때, 갑석치환층 내부에는 박스형태의 골조구조물이 설치되어 있고, 콘기초의 콘기초기둥 상부는 골조구조물 내부에 삽입되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <25> 또, 상기 박스형태의 골조구조물은 박스연결부재에 의해 서로 연결되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <26> 아울러, 가로방향연결장치는, 강관을 둘러싼 클램프와; 이피에스철망태블록체 상부에 배치되는 하부수평부와, 하부수평부 양측 끝단으로부터 상부로 수직하게 형성되어 있고, 일측은 클램프와 강관 사이로 삽입되고, 타측은 보강재 일측에 끼워져 있는 수직부와, 양측 수직부에서 수평 방향으로 중앙 측을 향해 돌출된 상부수평부로 구성된 결속핀;으로 구성된 것을 특징으로 하거나, 'L'자형 브라켓으로 형성되어 브라켓 일측이 강관에 고정되어 있고, 타측은 보강재 상부에 적재되어 있고, 보강재의 세로부재를 가로질러 'U'볼트와 너트가 체결되어 구성된 것을 특징으로 한다.
- <27> 이때, 이피에스철망태블록체는 성토층 최외곽부를 형성하되 1열 또는 다수열로 배치되며, 보강기둥과 세로방향연결부재, 그리고 가로방향연결장치에 의해 이피에스철망태블록체가 서로 결속되어 일체화 되는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <28> 본 발명에 의해, 연약한 원지반을 굴착치환이나 압밀축진에 의한 개량공법을 적용하지 않고 지반내에 일정 깊이로 콘기초를 통하여 강화된 지지층을 기초 하단부의 지반 내에 중방향으로 확대시킴으로써 양질지반까지 말뚝기초를 설치할 필요도 없이 용이하게 지지력을 확보할 수 있게 된다.
- <29> 이때, 콘기초는 직접 자천공으로 지반을 굴착하여 소정의 깊이로 위치시킨 다음 시멘트 모르타르나 시멘트 풀과 같은 그라우트재나 콘크리트를 콘 형태의 기초 내부에 채우거나, 그라우트재나 콘크리트를 이용하여 미리 콘기초를 콘과 기둥 형태로 형성하여 삽입시키고 이를 갑석치환층내에 위치하는 박스형태의 골조구조물과 결속시킴으로써, 용이하게 필요한 지지력을 확보하고 결과적으로 보다 강화된 기초를 종래의 방법보다 훨씬 용이하게 설치하게 하여 굴착 확대로 인해 인근 지반이나 구조물의 이완 또는 변위 발생을 방지하고, 추가적인 굴착 및 퇴매움의 공정이 생략되어 경제적인 이고 시공이 용이해진다.
- <30> 또한, 이를 일반적인 말뚝기초로 하는 경우 기초 단면을 확대하기 위해 단면이 큰 기초를 설치하거나 말뚝 수를 많게 하여야 하나 본 발명은 상부기초부와 말뚝기둥 단면에 비해 기초부분의 단면적이 큰 하부기초부가 일체로 작용하고 있어 결과적으로 말뚝 수를 현저히 감소시킬 수 있어 경제적인 효과가 크며, 설치 방법도 단순하여 용이하게 기초의 지지력을 확실하게 확보할 수 있게 된다.
- <31> 교대에 작용하는 횡방향압력을 경감시키려면 교대 배면 성토시 성토체로 인해 횡방향으로 작용하는 압력이 교대 배면에 주는 영향을 줄여야 하는데, 본 발명에서는 지오그리드 또는 강재스트립과 같은 보강재로 하여금 횡방향압력을 부담하게 하고, 더불어 성토부선단에 이피에스철망태블록체 및 보강기둥을 이용하여 또다른 벽체를 형성시켜 횡방향압력을 교대가 아닌 다른 구조체가 받게 함으로써 교대에 작용하는 횡방향압력을 획기적으로 경감시킬 수 있게 된다.
- <32> 한편으로는 교대가 설치되는 지반이 연약지반인 경우 교대 배면의 성토하중으로 인해 원지반의 측방유동이 발생하고 이로 인해 교대 기초부를 이동시키는 결과를 보이게 되므로, 교대 배면 성토 및 횡방향압력 경감을 위한 구조물 설치시 성토하중을 경감시킬 필요가 있는데, 본 발명에서는 경량의 이피에스철망태블록체를 이용함으로써 성토하중에 의한 원지반의 측방유동을 방지할 수 있게 된다.
- <33> 더불어 이피에스철망태블록체의 전면에 설치되는 강관과 강봉으로 이루어지는 보강기둥과 세로방향연결부재, 그리고 가로방향연결장치에 의해 이피에스철망태블록체가 서로 강하게 결속되어 부분적인 변형이나 부력에도 안전하게 저항하게 되는 것이다.
- <34> 결과적으로, 기초의 지지력을 증가시키고, 횡방향압력을 교대가 아닌 보강재, 이피에스철망태블록체 및 보강기둥으로 이루어진 또다른 벽체에 부담시킴으로써 교대에 작용하는 횡방향압력을 획기적으로 경감시키며, 경량의

이피에스철망태블록을 이용하여 성토하중에 의한 원지반의 측방유동을 억제시킴으로써 결과적으로 교대의 크기를 획기적으로 작게 할 수 있어 자중이 작은 교대, 즉 슬립한 교대를 설치할 수 있게 되고, 교대의 기초가 단순해지는 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <35> 본 발명의 교량의 교대 구조는,
- <36> 상부에 설치된 콘기초기둥(110)과, 상기 콘기초기둥(110) 하부에 연결되어 있는 콘부재(120)로 구성되어 있고, 콘부재(120)는 상부가 콘기초기둥(110) 직경보다 큰 직경을 가지며 하부로 가면서 점차 직경이 감소되는 콘 형태로 형성되어 있고 내부에 그라우트재나 콘크리트가 수용되도록 수용부(130)를 갖추어 수용부(130)에 그라우트재나 콘크리트가 채워져 있고, 하부 외주면을 따라 점차적으로 곡선 반경이 작아지는 클로소이드 곡선 형태로 스크류날개(140)가 설치되어 있으며, 하부가 지중에 삽입되어 있는 다수의 콘기초(100)와;
- <37> 상기 콘기초(100) 상부에 형성되어 있고, 박스 형태의 골조구조물(160)을 설치하여 잡석치환층(200)의 골조를 형성하면서 잡석이 골조구조물(160) 내외부에 채워지도록 구성하여 콘기초(100)로 된 하부기초부(100a)와, 잡석이 박스형태의 골조구조물(160) 내외부에 채워져 구성된 상부기초부(100b)를 형성하고, 상부기초부(100b)와 하부기초부(100a)를 콘기초기둥(110)에 의해 연결함으로써 상부 하중에 대한 압력을 분산시키고 강화된 지지층을 형성시켜 효과적으로 지지하도록 형성된 잡석치환층(200)과;
- <38> 철망태(311)의 내부에 이피에스압축블록(312)이 채워져 구성되어 있으며, 상기 잡석치환층(200)의 선단을 따라 나란히 배치된 다수 개의 이피에스철망태블록체(310)와, 상기 잡석치환층(200) 상부에 다수 개의 이피에스철망태블록체(310)들의 일측면에 양질토로 충전된 성토체(320)가 다단으로 설치되어 구성된 성토층(300)과;
- <39> 상기 성토층(300)의 각 단 사이에 설치되어 있으며, 지오그리드 또는 강스트립 중 선택된 어느 한 가지로 구성된 보강재(400)와;
- <40> 상기 성토층(300)의 각 이피에스철망태블록체(310) 전면에 설치되어 있고, 상부와 하부에 나사산(511)이 암수로 형성되어 상, 하로 연결되어 있는 강관(510)과, 상기 강관(510) 내부에 삽입되는 강봉(520) 및 강관(510)과 강봉(520) 사이에 주입된 그라우트재(530)로 구성된 보강기둥(500)과;
- <41> 상기 보강기둥(500)과 보강재(400)를 상호 연결 고정시키는 가로방향연결장치(600)와;
- <42> 상기 각 가로방향연결장치(600)를 세로로 연결 고정시키는 세로방향연결부재(700)와;
- <43> 상기 성토층(300)으로부터 이격된 채 설치되어 있고, 하부에 양질지반에 연결된 파일이 설치되어 있는 교대(800)와;
- <44> 상기 교대(800)와 성토층(300) 사이에 모래 또는 자갈이 채워져 충전되고, 하부에 유공관(910)이 설치되어 있는 수직채움층(900);을 포함하여 구성된다.
- <45> 이하, 본 발명의 교량의 교대 구조를 시공 순서에 준하여 첨부된 도면을 통해 아래와 같이 상세히 설명하기로 한다.
- <46> 도 4의 a는 본 발명의 교대 배면에 성토층(300)을 형성하기 위한 기초를 시공한 도면으로써, 콘기초(100)를 시공하고 그 위에 잡석을 채워 잡석치환층(200)을 형성한 구성을 나타내고 있다.
- <47> 이때, 잡석치환층(200) 설치시 지반조건에 따라 필터용 부직포(210)를 설치할 수도 있다.
- <48> 콘기초(100)를 설치하는 이유에 대해 예를 들어 설명하면 다음과 같다.
- <49> 예를 들어 단면 직경(d)이 300 mm이고, 길이(L)가 3 m인 콘기초(100)를 설치하는 경우 군말뚝효과를 나타내는 최대 말뚝간격
- <50>
$$D_0 = 1.5\sqrt{(d/2)L} = 1.5\sqrt{(0.15)3} = 1.0m$$
 가 되므로 콘기초 간격을 1m이하로 하고 길이가 3m 이상이 되도록 하면 각각의 콘기초(100)의 영역이 서로 중복되게 되어 결과적으로 군말뚝(group pile)효과가 나타나게 된다.
- <51> 따라서, 다수의 콘기초(100)들은 군말뚝과 같은 효과를 갖게 되어 콘기초(100) 하단부까지 일체로 작용하는 일

중의 기초강화층이 형성되는 것이다.

- <52> 이때 콘기초(100)는 직접 자천공으로 지반을 굴착하여 소정의 깊이로 위치시킨 다음 시멘트 모르타르나 시멘트 풀과 같은 그라우트재나 콘크리트를 하부기초부(100a)의 수용부(130)에 채우거나, 그라우트재나 콘크리트를 수용부(130)에 미리 충전시키는 방법으로 하부기초부(100a)를 형성하면서 콘기초기둥(110)에 고정시킨 다음 지중에 삽입시키고 이를 잡석치환층내에 있는 박스형태의 골조구조물과 결속시킬 수 있다.
- <53> 콘기초(100)의 구성 예를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- <54> 도 4의 b에는 콘기초(100)의 상부에 강관으로 된 콘기초기둥(110)이 연결관(111)에 의해 연결되어 있고, 콘기초(100)는 상부가 콘기초기둥(110) 직경보다 큰 직경을 가지며 하부로 가면서 점차 직경이 감소되는 콘 형태로 형성되어 있고 내부에 그라우트재나 콘크리트가 수용되도록 수용부(130)를 갖추어 수용부(130)에 그라우트재나 콘크리트가 채워져 있고, 하부 외주면을 따라 점차적으로 곡선 반경이 작아지는 클로소이드 곡선 형태로 스크류날개(140)가 설치되어 있는 구조가 도시되어 있다.
- <55> 이때, 연결관(111)의 외주면에 연결관홀(111a)을 타공하여 콘기초기둥(110) 내부로 그라우트재나 콘크리트가 공급된 후 수용부(130)에 그라우트재나 콘크리트가 채워지는 구성이다.
- <56> 이 경우에 콘기초(100)를 회전 관입하는 과정에서 콘기초기둥(110)을 회전시키면서 상승과 하강을 반복하여 지반을 이완시키면서 그라우트를 실시하여 수용부(130)의 상부 일부에도 그라우트재나 콘크리트를 채워 기초를 완성하게 되면, 도 4의 b와 같이 그라우트재나 콘크리트와 흙이 혼합 교반된 혼합교반부(150)가 추가로 형성되는데, 이처럼 혼합교반부(150)를 형성하게 되면 기초와 지중의 흙의 접촉 면적이 보다 증가하여 보다 견고한 기초를 형성할 수 있다.
- <57> 이는 콘기초기둥(110)을 상승과 하강을 반복시키게 되면, 수용부(130)가 빈 공간으로 되어 있어 수용부(130) 상부의 지반이 수용부(130) 내부로 부분적으로 붕괴되므로 용이하게 지반을 이완시키면서 그라우트재나 콘크리트가 수용부(130) 및 그 상부의 이완된 흙 속에 침투하게 되는 것이다.
- <58> 이러한 구성에서 콘기초(100)를 형성함에 있어서, 콘기초기둥(110) 내부가 아닌 별도의 주입호스를 준비하여 그라우트재나 콘크리트를 수용부(130)에 직접 공급하여 시공할 수도 있다.
- <59> 아울러, 스크류날개(140)는 철판이나 수지를 이용하여 곡선 반경이 점차 작아지는 형태로 구부려서 클로소이드 곡선 형태로 왜곡된 클로소이드 원 형태로 절삭한 다음 중앙부는 보다 곡선 반경이 작은 외곽부와 동일한 형태인 클로소이드 원 형태로 제거하여 한쪽을 절개한 후 상하로 이완시켜 제작된 철판형 스크류날개(140), 와이어 로프를 콘부재(120)의 외부에 콘 끝부분에 결속시킨 후 콘 상부를 향해 적절히 감아 만든 와이어로프형 스크류날개(140) 등으로 구성할 수 있으며, 파이프 또는 강봉을 달팽이 모양으로 점차 직경이 큰 형태로 구부려서 이를 콘의 외부에 설치하는 강 달팽이형 스크류날개(140) 등으로 구성할 수 있다.
- <60> 이들 스크류날개(140)는 콘 끝단으로부터 콘의 상부를 향하여 점차 직경이 증대되는 성질을 이용하여 별다른 결속수단 없이 용이하게 설치할 수 있으며, 기초 설치를 위해 지반 굴착시 자연스럽게 콘의 외부에 결속되어 스크류날개(140)가 형성되는 특성이 있다.
- <61> 아울러, 콘기초기둥(110) 내부에는 그라우트재나 콘크리트가 채워져 구성될 수도 있다 할 것이다.
- <62> 또, 콘기초(100)를 형성함에 있어서, 그라우트재나 콘크리트를 이용하여 사전에 콘 형태로 제작하여 미리 지중에 삽입하여 형성할 수도 있다 할 것이다.
- <63> 도 4의 c에는 콘기초(100)의 상부에 박스 형태의 골조구조물(160)을 설치하여 잡석치환층(200)의 골조를 형성하면서 잡석이 박스형태의 골조구조물(160) 내외부에 채워지도록 구성하여 콘기초(100)로 된 하부기초부(100a)와, 잡석이 박스형태의 골조구조물(160) 내외부에 채워져 구성된 상부기초부(100b)를 형성하고, 상부기초부(100b)와 하부기초부(100a)를 콘기초기둥(110)에 의해 연결함으로써 상부 하중에 대한 압력을 분산시켜 효과적으로 지지하도록 한 구성이 도시되어 있다.
- <64> 이때, 콘기초기둥(110)이 박스형태의 골조구조물(160)로부터 자유롭게 회전하거나 유동하지 못하도록 도시한 것처럼 박스형태의 골조구조물(160) 상부에 콘기초기둥(110)이 삽입되는 홈이 형성된 고정판(180)을 설치하고, 콘기초기둥(110)의 양측으로 홈을 타공하여 이 홈에 관통봉(190)을 끼우게 되면 잡석치환층(200)을 형성하기 위해 채워진 골재 등에 의하여 콘기초기둥(110)이 자유롭게 유동하지 못하고, 골조구조물(160)과 일체화된다.
- <65> 즉, 잡석치환층(200) 내부에 박스형태의 골조구조물(160)이 설치되고, 콘기초기둥(110)은 상부가 박스형태의 골

조구조물(160) 내부에 삽입됨으로써 강화된 기초를 구성할 수 있게 되는 것이다.

- <66> 아울러, 도시된 바와 같이 각 박스형태의 골조구조물(160)을 격자로 연결하는 사다리 형태의 박스연결부재(170)를 골조구조물(160)과 직교하게 설치하게 되면 각 박스형태의 골조구조물(160)이 박스연결부재(170)에 의해 연결된 형태가 되고 그 내외부에 잡석을 채워서 잡석치환층(200)을 형성하게 함으로써 일체화된 기초 효과를 보다 잘 얻을 수 있게 된다.
- <67> 상기와 같은 콘기초 구조는 종래의 기초보다 용이하게 필요한 지지력을 확보하고 결과적으로 종래의 기초보다 강화된 기초를 훨씬 용이하게 설치하게 하여 굴착 확대로 인해 인근 지반이나 구조물의 이완 또는 변위 발생을 방지하고, 추가적인 굴착 및 되메움의 공정이 생략되어 경제적이고 시공이 용이해진다.
- <68> 도 5는 이피에스철망태블록체(310)에 대한 개략도로서 이피에스압축블록(312)을 철망태(311)에 투입하여 설치되게 되는데, 이는 이피에스압축블록(312)을 강화시키고 동시에 설치시 서로 결속시킴으로서 일체화시키는 특성이 있다.
- <69> 이러한 구성은 철망태(311)의 상부에 덮개를 회전식 또는 기타 방법으로 개폐되도록 구성하고, 철망태(311)에 이피에스압축블록(312)을 투입한 후 덮개를 덮어 고정시키는 방법을 사용하면 된다.
- <70> 철망태(311)에 골재 등이 아닌 이피에스압축블록(312)을 충전시킨 이유는 앞서 설명한 바와 같이 교대(800)의 배면 성토시 성토 하중을 경감시켜 교대(800) 배면에 작용하는 횡방향압력을 경감시키고, 성토 하중에 의한 원지반의 측방 유동을 억제하기 위한 것이다.
- <71> 이때, 철망태(311) 내부에는 이피에스압축블록(312)이 가장 적합하나, 저렴하면서도 가벼운 다양한 합성수지 부재를 대신 채워 넣을 수도 있다 할 것이다.
- <72> 또한, 이피에스철망태블록체(310)는 단순히 1열로만 설치되는 일반적인 보강토옹벽과 달리 지반조건, 교대높이 등의 조건에 따라 1열 또는 다수열로 설치할 수 있는 특징이 있다.
- <73> 도 6은 성토층(300)의 최외곽부에 이피에스철망태블록체(310)를 설치한 다음 그 내측으로 성토된 벽면이나 절개지 벽면까지 양질토사 등의 성토재료를 충전하여 성토체(320)를 만들어 최하부의 성토층(300)을 완성시킨 단계를 나타낸 것이다.
- <74> 즉, 잡석치환층(200)의 선단을 따라 다수 개의 이피에스철망태블록체(310)가 배치되고, 그 내측으로 잡석치환층(200) 상부에 양질토사로 충전한 성토체(320)가 설치되어 성토층(300)을 구성하는 것이다.
- <75> 이러한 성토층(300)은 도면에 나타난 바와 같이 다단으로 구성된다.
- <76> 상기와 같이 다단으로 구성된 성토층(300)의 사이에는 지오그리드 또는 강스트립 중 선택된 어느 한 가지로 구성된 보강재(400)가 설치되는데, 이 보강재(400)는 단순히 성토층(300) 사이에 설치되는 것이 아니고, 성토층(300) 전면의 보강기둥(500)에 고정된다.
- <77> 이때 보강재(400)는 성토층(300)에 변위가 발생되지 않도록 저항체 역할을 하게 되므로 결과적으로 성토층(300)으로 인한 횡방향압력을 부담하게 되며, 이피에스철망태블록체(310)은 단지 성토층(300)의 최외부의 벽체 역할만 하는 것이다.
- <78> 도 7은 1단계 성토층(300) 형성이 완료된 후 성토층(300) 상부에 보강기둥(500)과 보강재(400)를 상호 연결 고정시키는 가로방향연결장치(600)가 설치되는 예가 도시되어 있다.
- <79> 구체적으로, 가로방향연결장치(600)는 지오그리드나 강스트립 등의 보강재(400)를 설치하기 위해 보강재(400)를 결속시킬 강관(510)을 둘러싸 볼트 및 너트에 의해 체결되는 클램프(610) 및 일측이 클램프(610)에 고정되고, 타측이 보강재(400)와 고정되는 결속핀(620)이 설치되는 예로 구성하였다.
- <80> 여기서, 결속핀(620)은 이피에스철망태블록체(310) 상부에 배치되는 하부수평부(621)와, 하부수평부(621) 양측 끝단으로부터 상부로 수직하게 형성되어 있고, 일측은 클램프(610)와 강관(510) 사이로 삽입되고, 타측은 보강재(400) 일측에 끼워져 있는 수직부(622)와, 양측 수직부(622)에서 수평 방향으로 중앙 측을 향해 돌출된 상부수평부(623)로 구성되어 있다.
- <81> 즉, 결속핀(620)은 일종의 갈고리 형태로 형성되어 성토층(300)이 거동하려 할 때 보강재(400)가 쉽게 이탈되지 않도록 한 것이다.
- <82> 이때, 결속핀(620)은 도시된 것처럼 하나의 클램프(610)에 여러 개가 설치되어 지오그리드로 구성된 보강재

(400)의 여러 지점을 고정시키도록 할 수도 있다.

- <83> 한편, 보강기둥(500) 형성을 위한 강관(510)은 이피에스철망태블록체의 전면에 설치하되, 다단 성토를 위하고 시공을 용이하게 하기 위해 강관(510)의 상부와 하부에 나사산(511)을 형성하여 다단으로 나사 결합이 가능하도록 하였다.
- <84> 도 8은 1단계 성토층(300) 형성 후 지오그리드와 같은 보강재(400)를 설치한 상태를 도시한 것으로, 강관(510)에 결속핀(620)을 결속시킨 다음 보강재(400)의 한쪽 끝단에 결속핀(620)을 걸어 결속시킨 것을 도시하였다.
- <85> 이때, 횡방향 이동을 억제하고 전체 이피에스철망태블록체(310) 및 보강기둥(500)을 일체화시키기 위해 가로방향연결장치(600)를 세로로 연결 고정시키는 세로방향연결부재(700)를 설치하였다.
- <86> 도면에서 세로방향연결부재(700)는 플레이트판으로 구성되어 있으며, 플레이트판이 가로방향연결장치(600) 결속핀(620)의 하부수평부(621) 위에 안착되고, 여기에 U형 볼트 및 너트를 이용하여 결속핀(620)과 일체화시켰다.
- <87> 또한, 도 8에서 다음 단계 성토시 설치되는 강관(510)은 성토층(300)의 두께와 같은 길이로서 상하부 양단에 각각 암수의 나사산(511)이 새겨져 있어 기설치된 강관(510)의 끝단에 나사식으로 결속 및 연결이 가능하도록 하여 단계별 성토시공시 편리성과 더불어 성토완료 후 일체가 되도록 하였다.
- <88> 도 9는 2단계 성토를 행한 후 보강재(400)를 설치한 모습이고, 도 10은 최종단계 성토완료후의 개략도이다.
- <89> 이 상태에서 각 성토층(300)은 이피에스철망태블록체(310)와 성토체(320)가 하나의 성토층(300)을 이루고, 각 성토층(300) 사이에는 보강재(400)가 설치되어 있으며, 각 보강재(400)들은 가로방향연결장치(600)에 의해 강관(510)에 연결되어 있고, 각 강관(510)들은 세로방향연결부재(700)에 의하여 연결된 상태를 이루게 하여 상, 하, 좌, 우로 결속이 완료되어 경량의 이피에스철망블록이 부력을 받는 경우가 발생되더라도 실제 변형이 일어나지 않도록 하였으며, 성토층 형성 완료후 각 성토층(300)이 일체가 되도록 하는 것이다.
- <90> 도 11 및 도 12는 성토층(300)의 다단 형성 후 강관(510) 내부에 강봉(520)을 투입하고 강관(510)과 강봉(520) 사이로 스펀트몰탈이나 시멘트풀 등의 그라우트재(530)를 투입하는 그라우팅을 행하여 성토층(300) 일측면으로 보강기둥(500)이 형성되도록 한 것이다.
- <91> 도 13은 성토층(300) 형성 완료후 슬림 교대(800)를 시공한 개략도로서 슬림 교대(800)는 성토층(300)에 근접하여 일정 거리 이격된 채 시공되며, 하부에 기초가 파일(810)로 시공되어 양질지반에 연결된다.
- <92> 도 14는 교대(800) 시공 후 교대(800) 기초면의 상부 즉, 전체 교대(800) 구조의 하부에 배수용 유공관(910)을 설치한 개략도를 보여주고 있다.
- <93> 여기서, 유공관(910)에는 도시된 것처럼 외주면에 다수의 유공관홀(911)이 형성되어 유공관(910) 외측에서 내부로 물이 유입될 수 있도록 구성하였다.
- <94> 도 15는 성토층(300)과 슬림 교대(800) 사이를 배수가 용이한 모래, 자갈 등의 조립재로 채움을 실시하여 수직 채움층(900)을 형성한 상태가 도시되어 있다.
- <95> 아울러, 도 16은 성토층(300) 상부에 포장이 완료되어 포장층(920)이 형성되고, 슬림 교대(800) 일측에는 교량(930)이 적재되어 본 발명 교량의 교대 구조가 완성된 후의 개략도이다.
- <96> 한편, 상기와 같은 구성에서 보강재(400)로서 지오그리드가 아닌 강재스트립을 이용할 경우에는 도시된 바와 같이 가로방향연결장치(600)를 구성할 때 클램프(610)와 결속핀(620) 대신 'L'자형 고정부재(630)를 이용하는 것이 바람직하다.
- <97> 이를 위해, 도 17 내지 도 19에는 이피에스철망태블록체(310)를 설치하고 양질토로 성토체(320)를 투입하여 성토층(300)을 형성한 후 강관(510)을 설치하는 한편, 성토층(300) 표면 위에 세로방향연결부재(700)를 설치하고, 그 위에 강재스트립을 배치한 다음 강관(510)에 'L'자형 고정부재(630)를 연결 고정시키면서, 'L'자형 고정부재(630)와 강재스트립을 볼트, 너트 등의 세로측고정부재(633)로 고정시키고, U볼트(631) 및 너트(632) 등을 이용하여 세로방향연결부재(700)를 고정시켰다.
- <98> 즉, 가로방향연결장치(600)를 'L'자형 브라켓으로 형성하여 브라켓 일측이 강관(510)에 고정되고, 타측은 보강재(400) 상부에 적재되어 있으며, 보강재(400)의 세로부재를 가로질러 'U'볼트와 너트가 체결되도록 구성한 것이다.
- <99> 이상과 같은 구조로 이루어진 본 발명의 교량의 교대 구조는 성토층(300) 하부의 지반을 콘기초(100)와 잡석치

환층(200)을 이용하여 강화시키는 한편, 보강재(400)와, 성토층(300)의 전면 즉, 교대(800)측 방향으로 보강기둥(500)을 설치하여 횡방향압력을 부담하도록 하였으며, 성토층(300)의 전면은 경량의 EPS를 이용한 이피에스철망태블록체(310)로 형성함으로써 교대(800)에 가해지는 횡방향압력을 최소화시키고 성토하중을 경감시켜 측방유동을 억제시킴으로서 도면과 같이 슬립 교대(800)를 시공할 수 있게 된다.

<100> 아울러, 이러한 구조로 인해 기존의 교대 설치에 소요되는 비용을 획기적으로 감소시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- <101> 도 1은 종래의 교량 교대의 개략도.
- <102> 도 2는 종래의 측방유동 방지를 위한 개략도.
- <103> 도 3은 보강토 옹벽을 이용한 교대 개략도.
- <104> 도 4a는 본 발명에서 다수의 콘기초와 잠석치환층이 시공된 상태를 나타낸 사시도.
- <105> 도 4b는 본 발명에 콘기초의 예를 나타낸 사시도.
- <106> 도 4c는 본 발명의 콘기초 상부에 박스형태의 골조구조물 및 박스연결부재가 설치된 상태를 나타낸 사시도.
- <107> 도 5는 본 발명에서 이피에스철망태블록체를 형성한 상태를 나타낸 사시도.
- <108> 도 6은 본 발명에서 성토체를 투입하여 1단의 성토층을 형성한 예를 나타낸 사시도.
- <109> 도 7은 본 발명에서 1단의 성토층 전면에 강관을 설치하고, 가로방향연결장치를 설치한 상태를 나타낸 사시도.
- <110> 도 8은 도 7에서 세로방향연결부재를 설치하고, 1단의 강관을 더 연결하는 상태를 나타낸 분해 사시도.
- <111> 도 9는 도 8에서 2단의 성토층을 완성한 상태를 나타낸 사시도.
- <112> 도 10은 본 발명에서 성토층을 모두 형성한 상태를 나타낸 사시도.
- <113> 도 11은 본 발명에서 보강기둥 형성을 위해 강관에 강봉을 삽입한 상태를 나타낸 사시도.
- <114> 도 12는 강간과 강봉 사이를 그라우팅하는 공정을 나타낸 개략도.
- <115> 도 13은 본 발명에서 성토층 전면에 슬립교대가 설치되어 있는 개략도.
- <116> 도 14는 본 발명에서 슬립교대 하부에 유공관을 설치한 개략도
- <117> 도 15는 본 발명에서 슬립교대와 성토체 사이를 조골재로 채워 수직채움층을 형성한 상태를 나타낸 사시도.
- <118> 도 16은 본 발명에서 성토층 최상단 상부를 포장하고, 교대 상부에 교량을 설치한 상태를 나타낸 사시도.
- <119> 도 17은 본 발명의 또다른 보강재 설치를 위한 실시 예에 대한 개략도.
- <120> 도 18은 본 발명의 또다른 보강재 설치 개략도.
- <121> 도 19는 본 발명의 또다른 실시 예에 의한 성토층의 개략도.

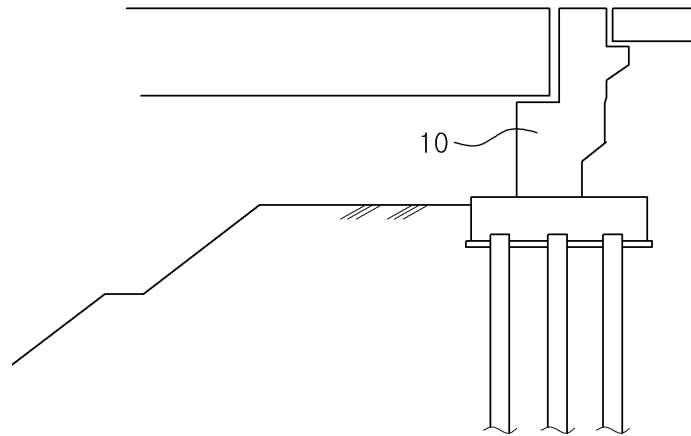
<도면의 주요 부호에 대한 상세한 설명>

- | | |
|--------------------|--------------|
| <123> 10 : 교대 | 20 : 수평보강재 |
| <124> 100 : 콘기초 | 100a : 하부기초부 |
| <125> 100b : 상부기초부 | 110 : 콘기초기둥 |
| <126> 111 : 연결관 | 111a : 연결관홀 |
| <127> 120 : 콘부재 | 130 : 수용부 |
| <128> 140 : 스크류날개 | 150 : 혼합교반부 |
| <129> 160 : 골조구조물 | 170 : 박스연결부재 |
| <130> 180 : 고정판 | 190 : 관통봉 |

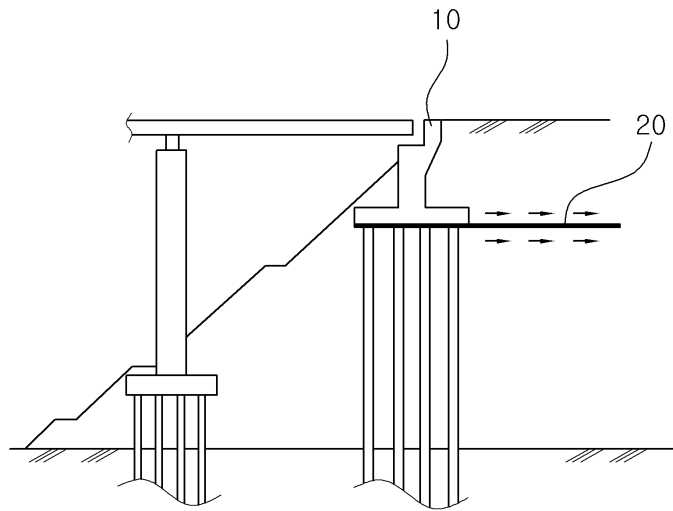
<131>	200 : 잡석치환층	300 : 성토층
<132>	310 : 이피에스철망태블록체	311 : 철망태
<133>	312 : 이피에스압축블록	320 : 성토체
<134>	400 : 보강재	500 : 보강기둥
<135>	510 : 강관	511 : 나사산
<136>	520 : 강봉	530 : 그라우트재
<137>	600 : 가로방향연결장치	610 : 클램프
<138>	620 : 결속편	621 : 하부수평부
<139>	622 : 수직부	623 : 상부수평부
<140>	630 : 고정부재	631 : U볼트
<141>	632 : 너트	633 : 세로축고정부재
<142>	700 : 세로방향연결부재	800 : 교대
<143>	810 : 파일	900 : 수직채움층
<144>	910 : 유공관홀	911 : 유공관홀
<145>	920 : 포장층	930 : 교량

도면

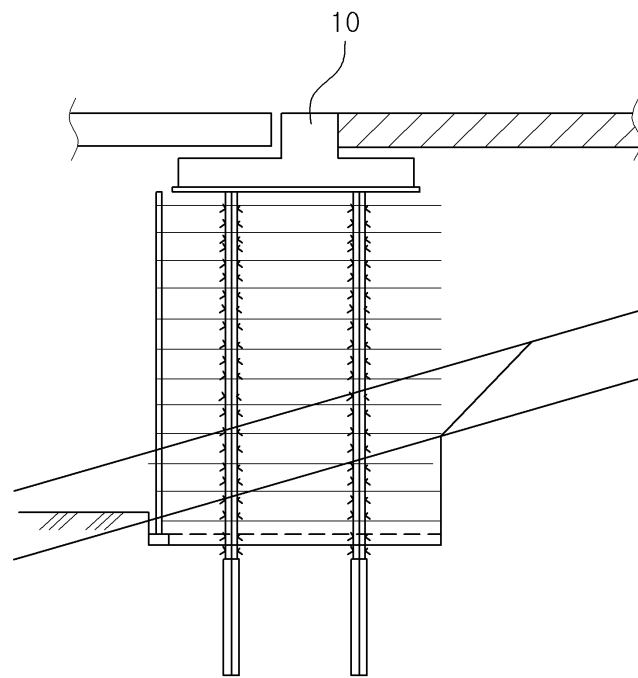
도면1



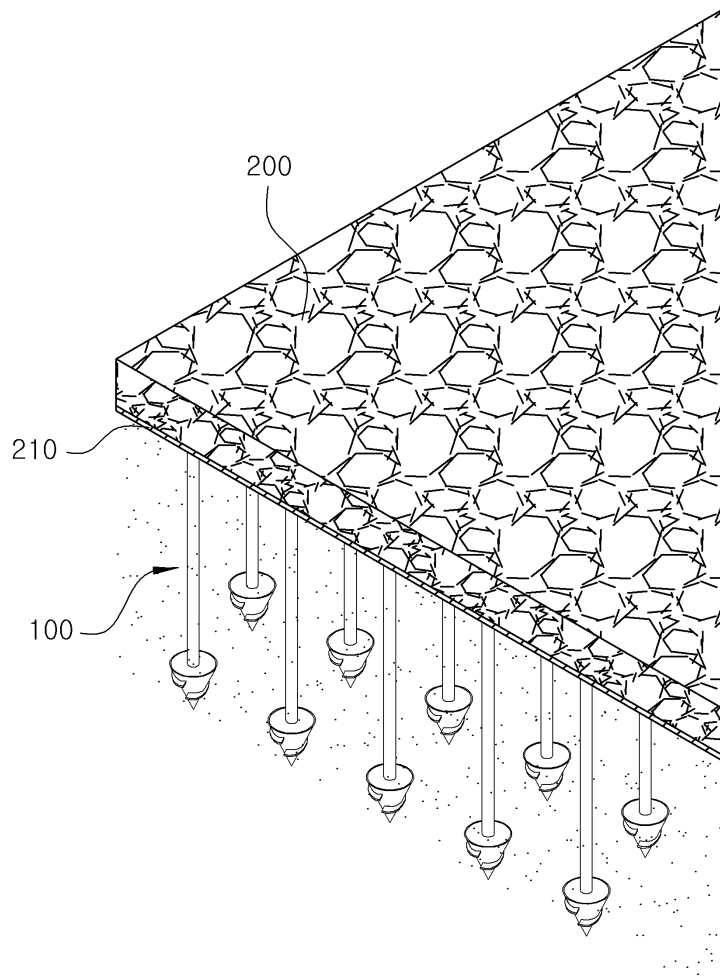
도면2



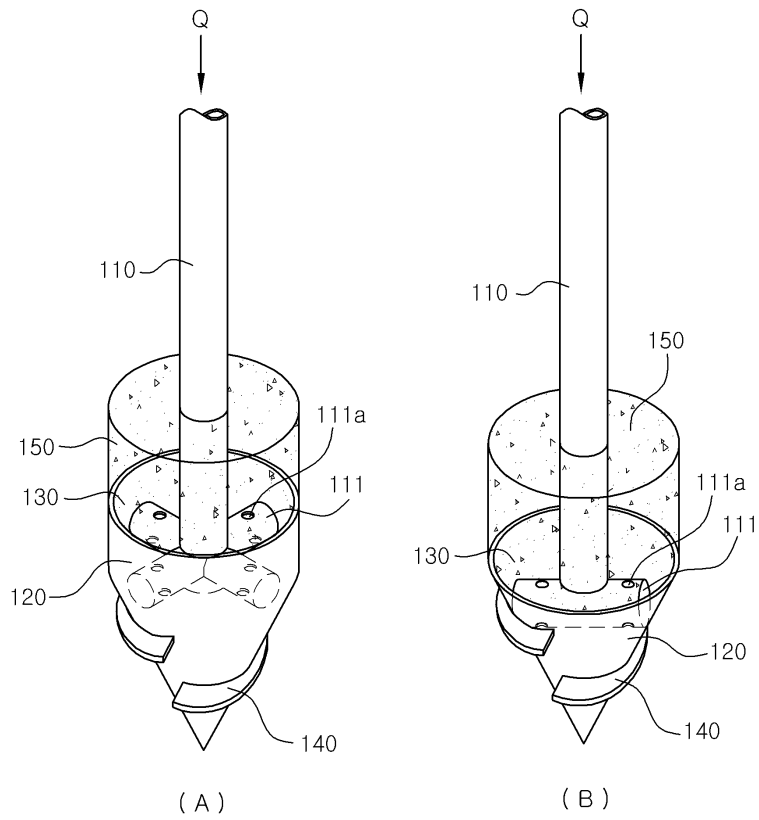
도면3



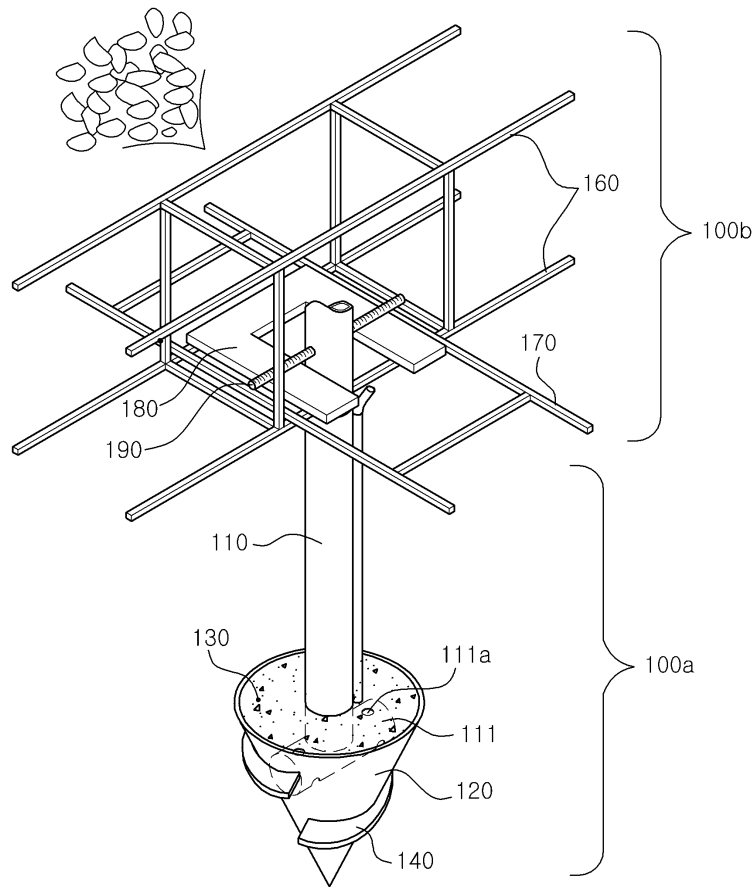
도면4a



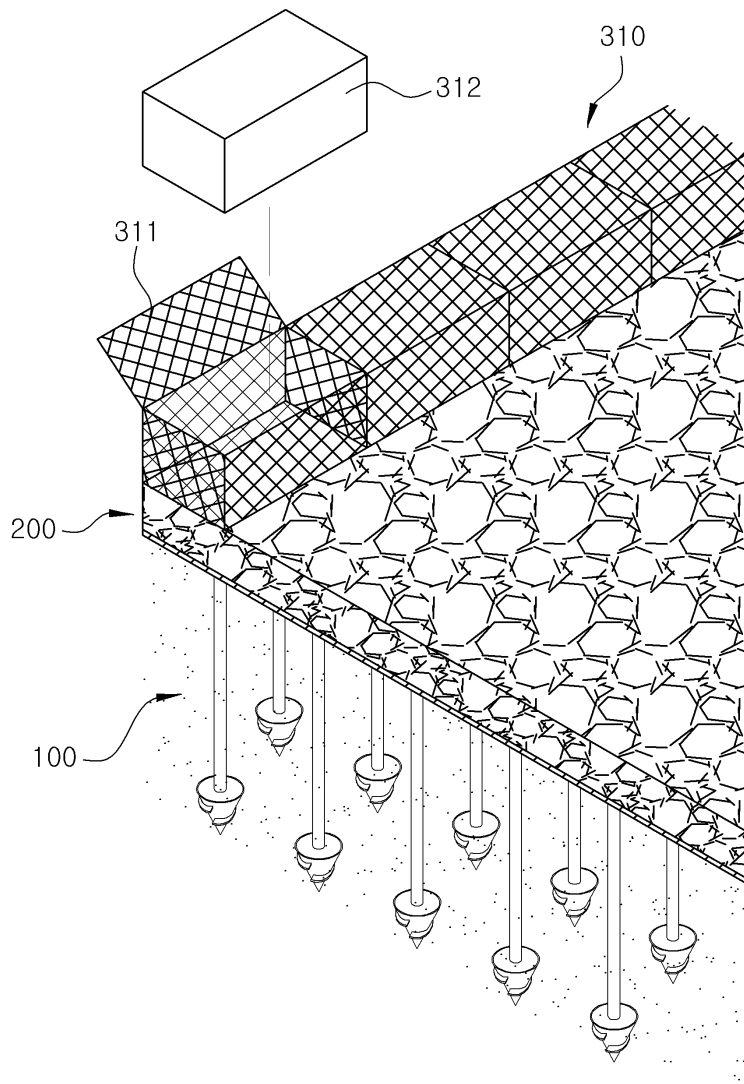
도면4b



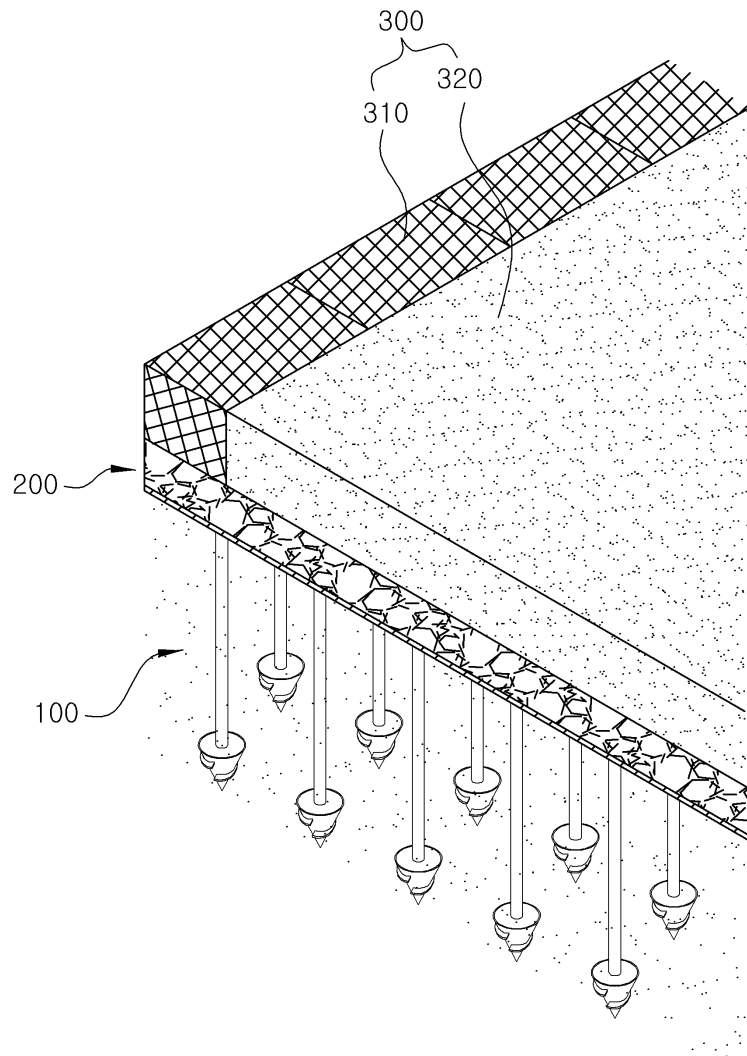
도면4c



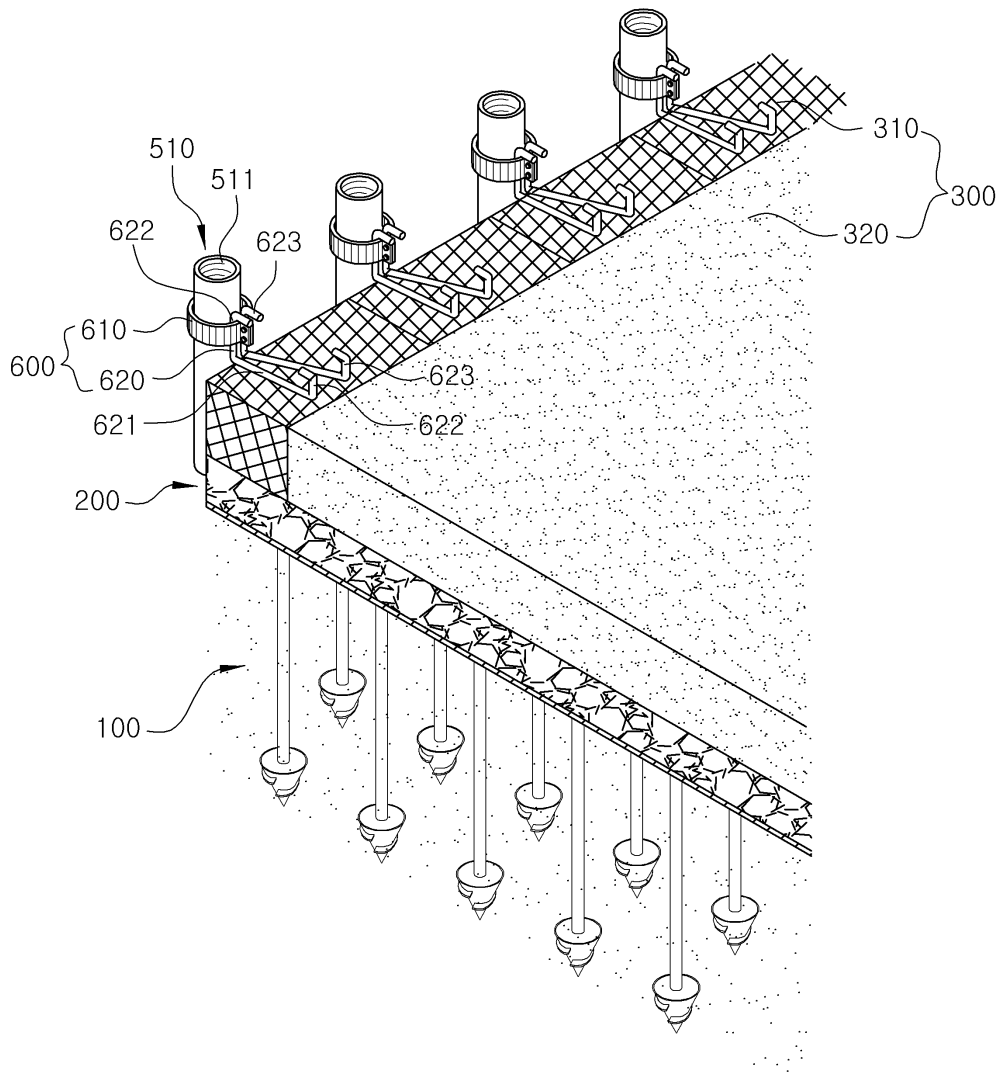
도면5



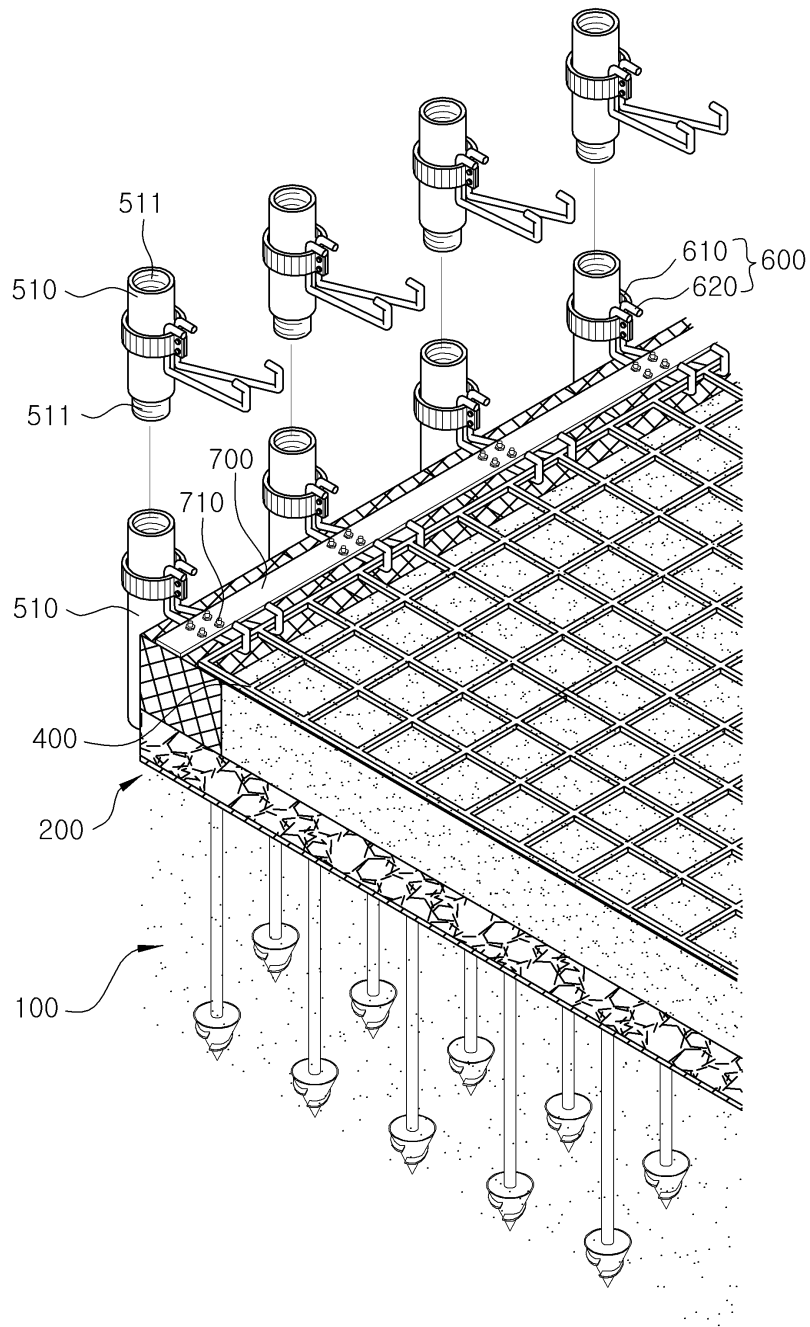
도면6



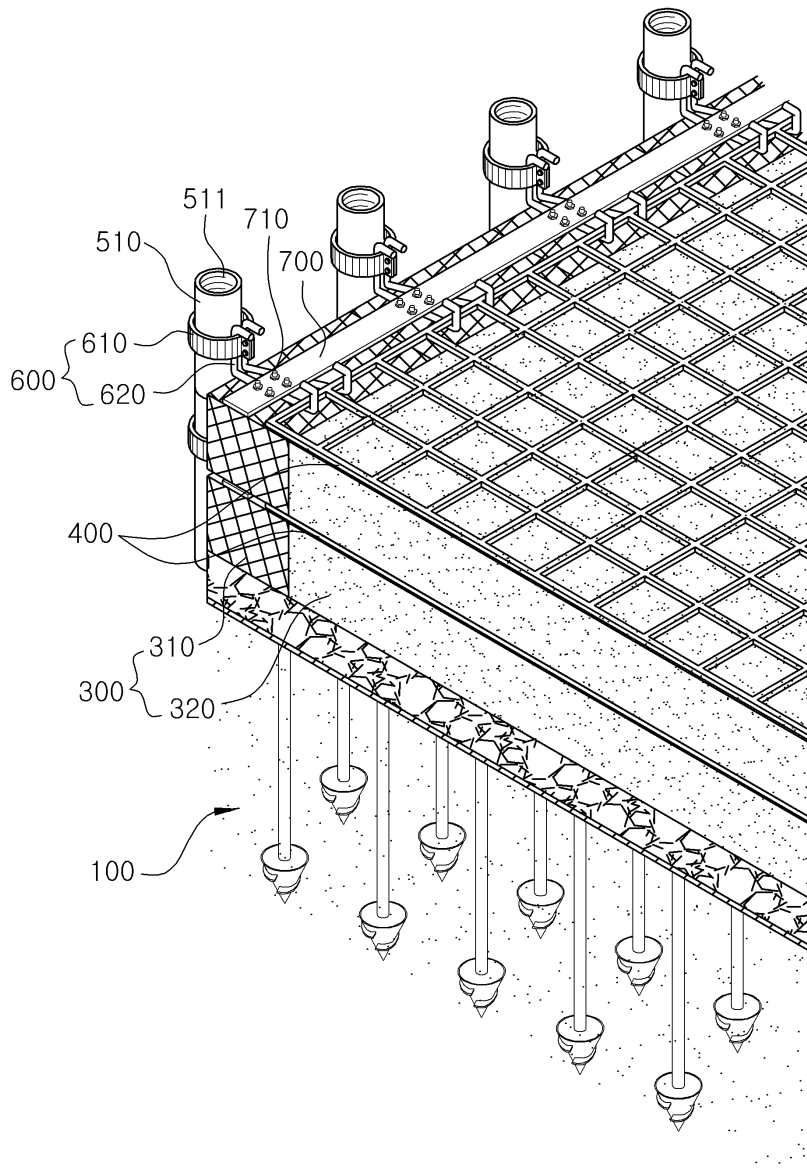
도면7



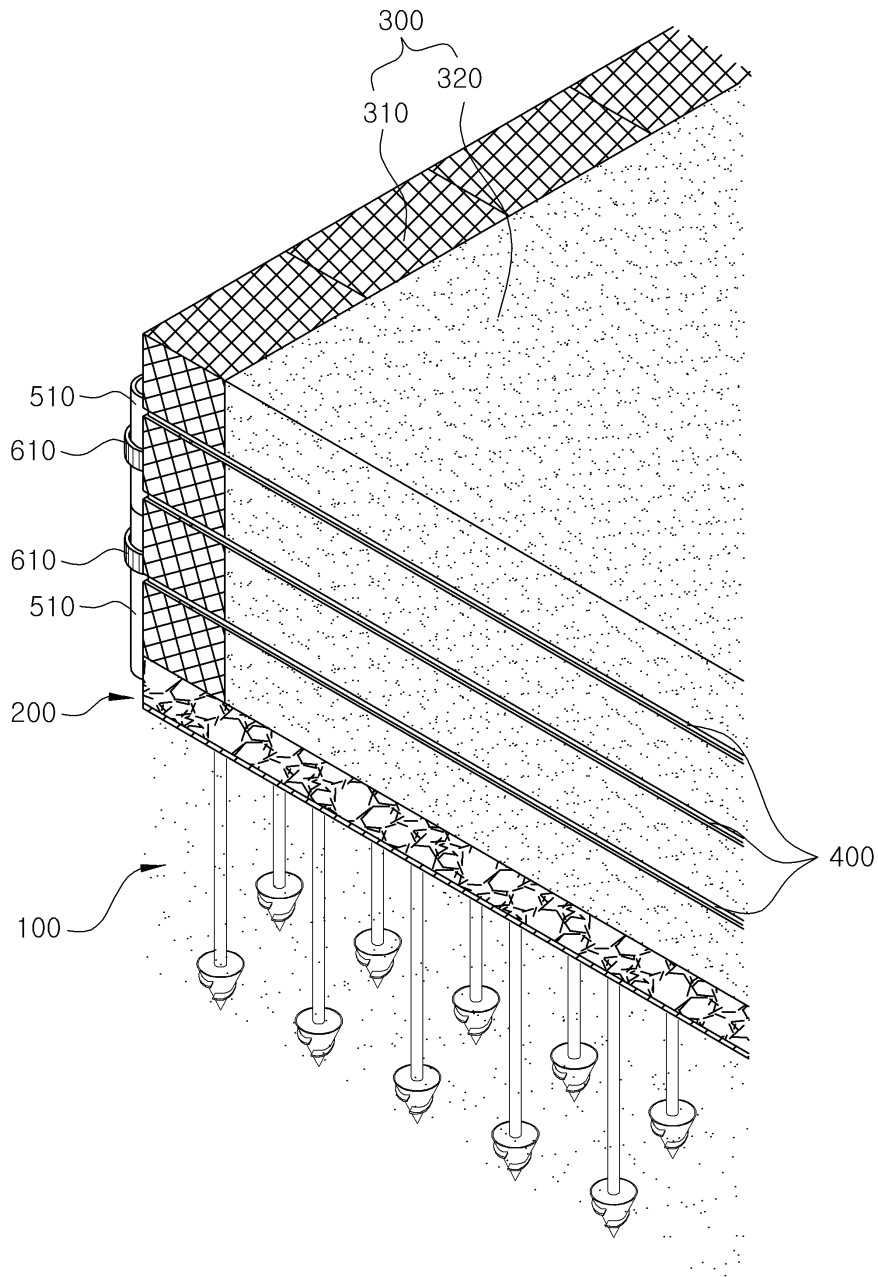
도면8



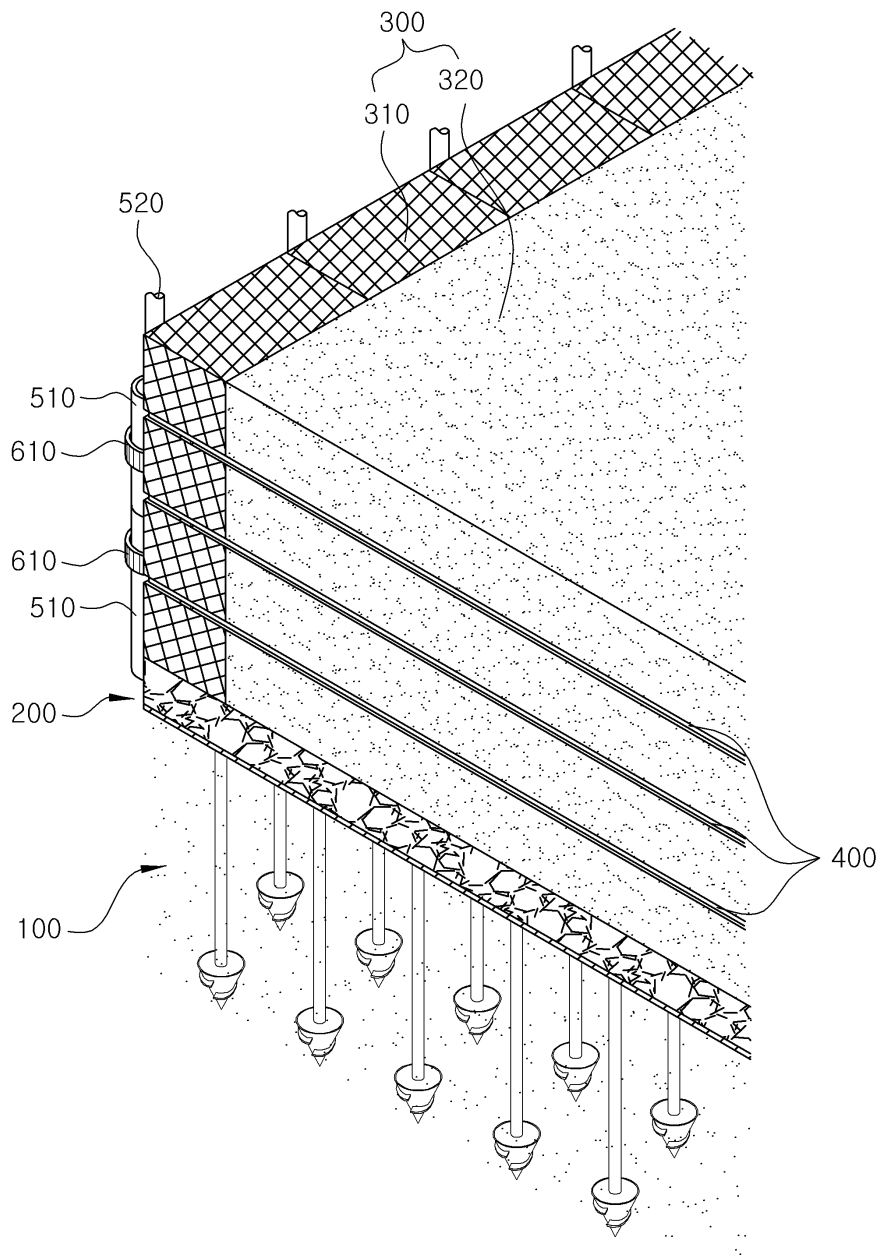
도면9



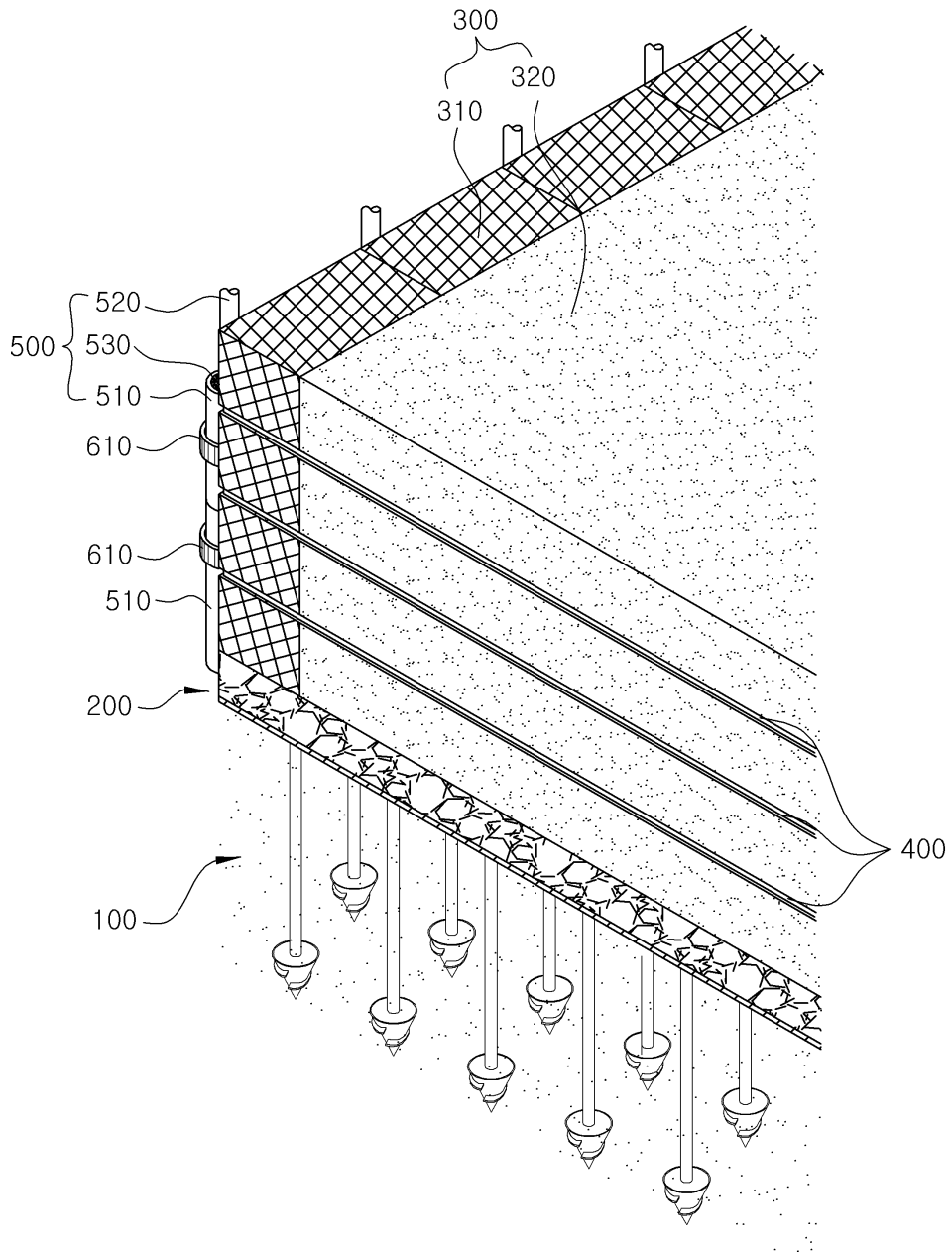
도면10



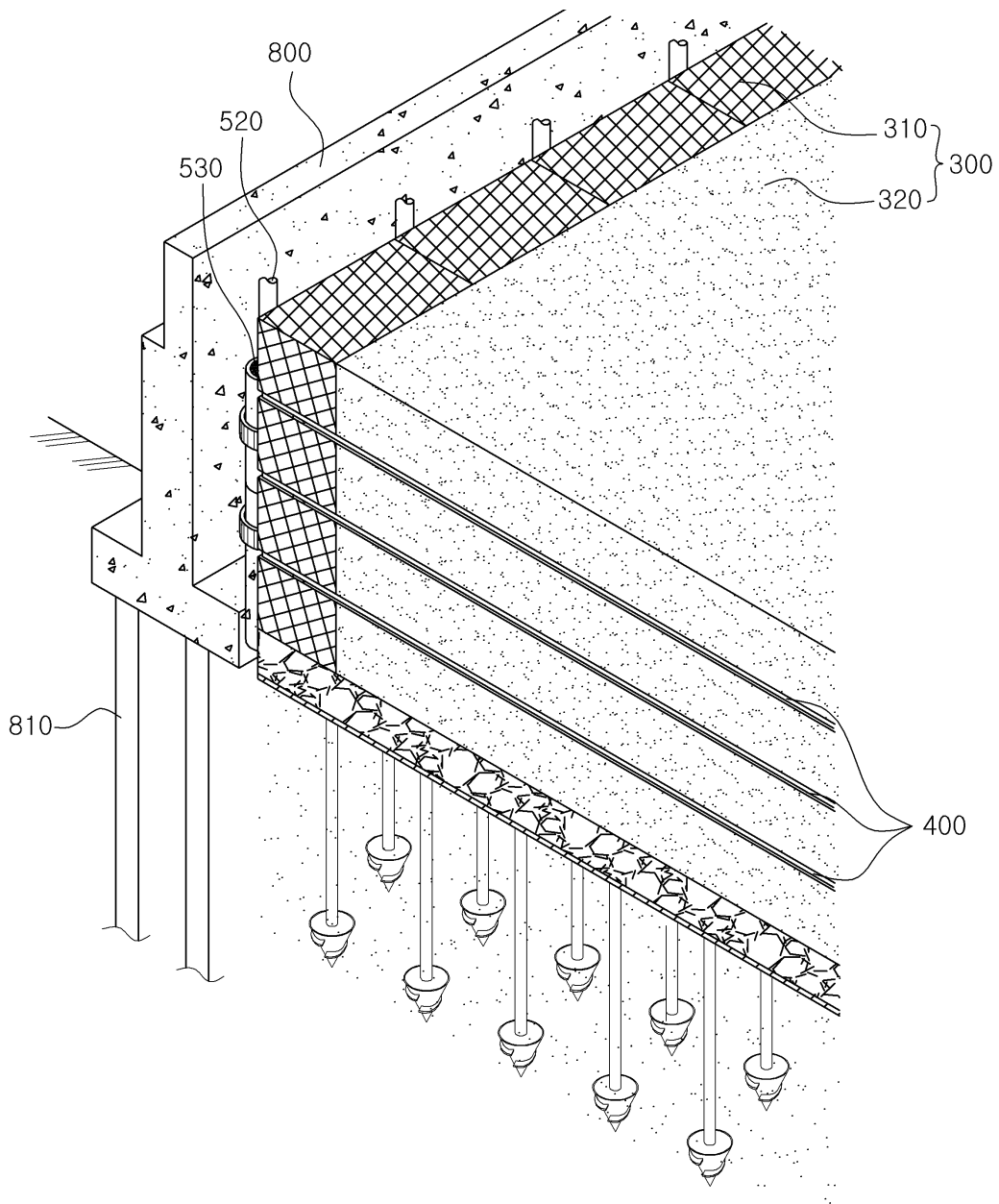
도면11



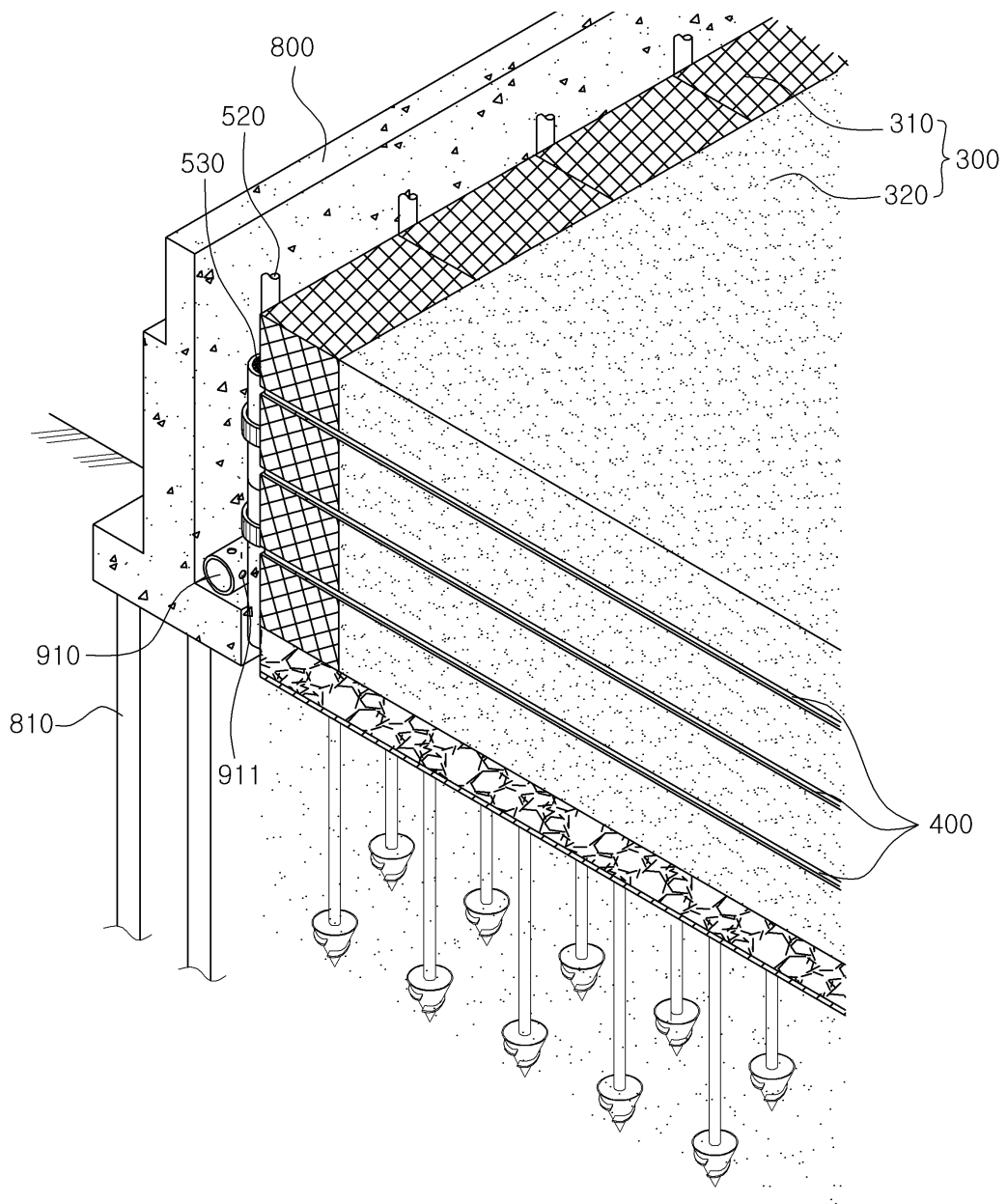
도면12



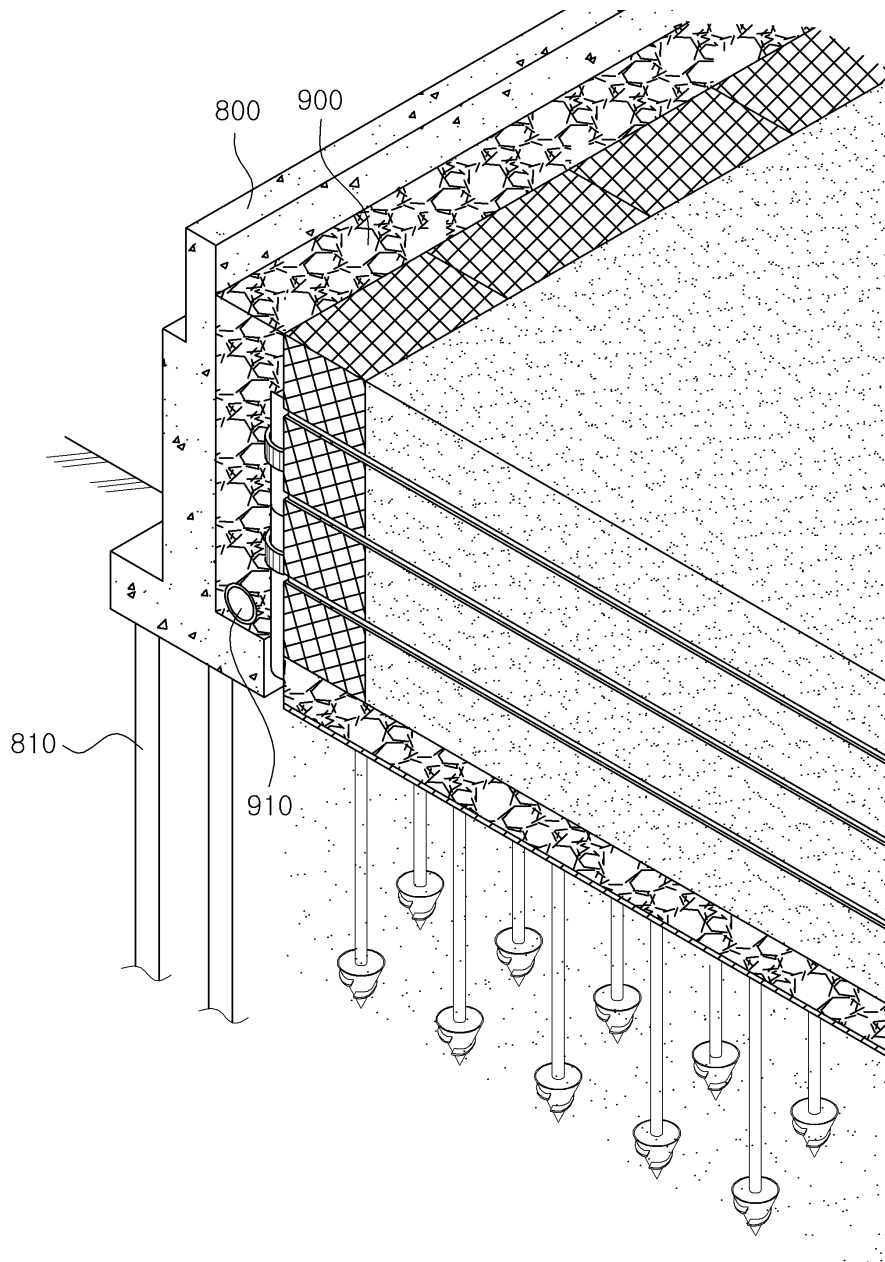
도면13



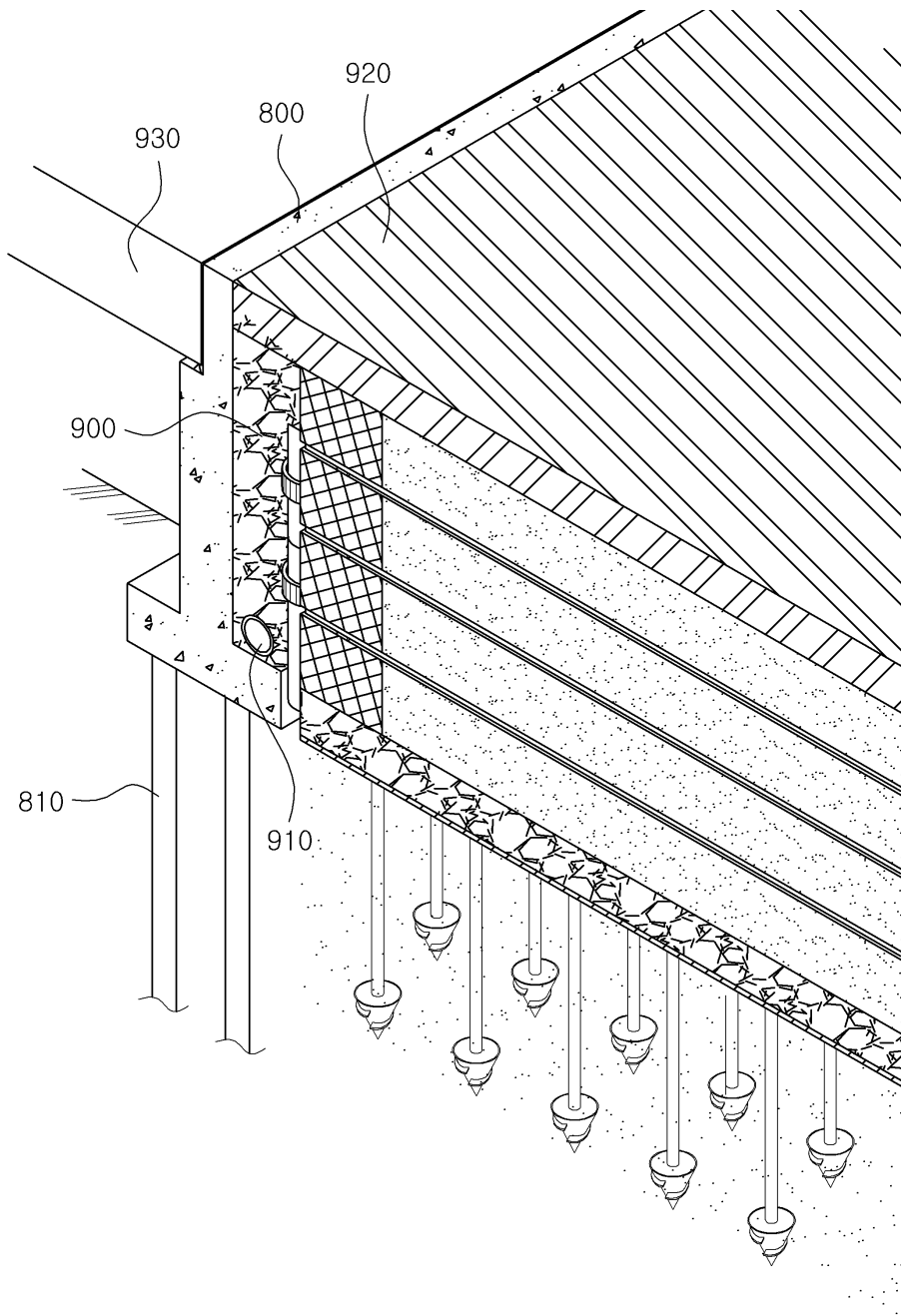
도면14



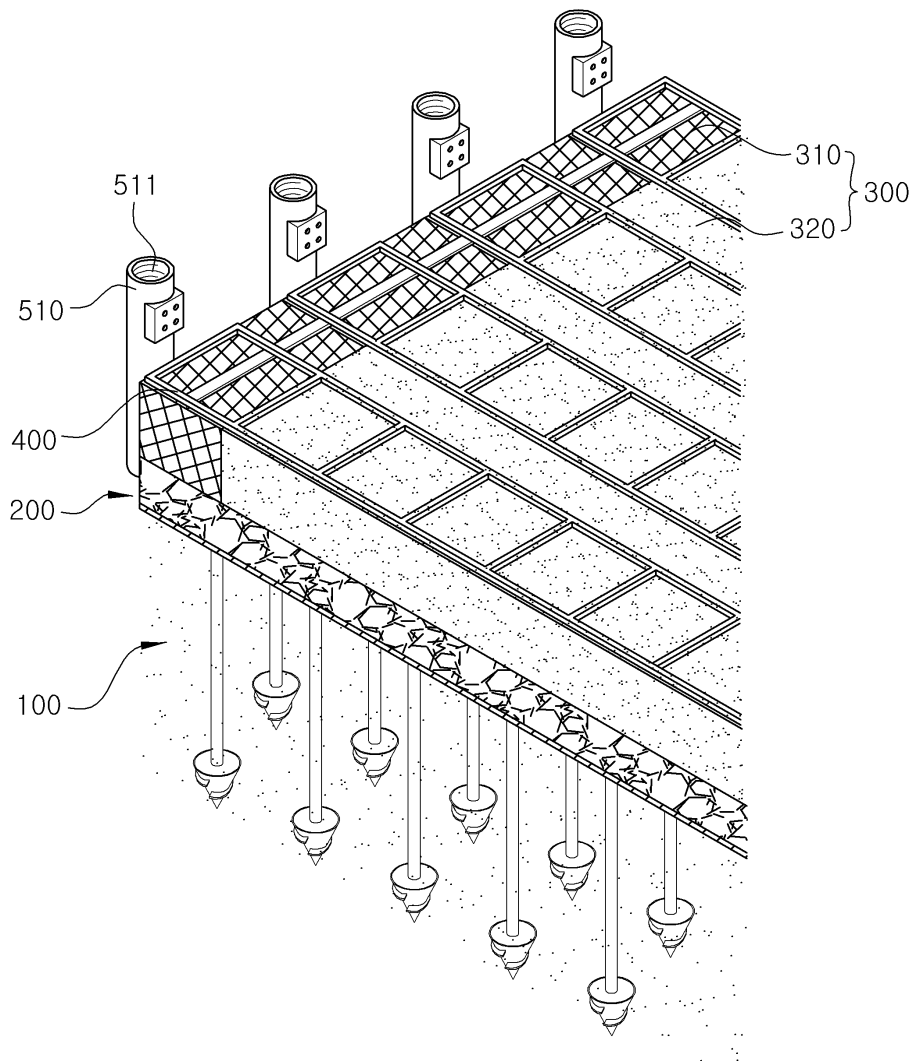
도면15



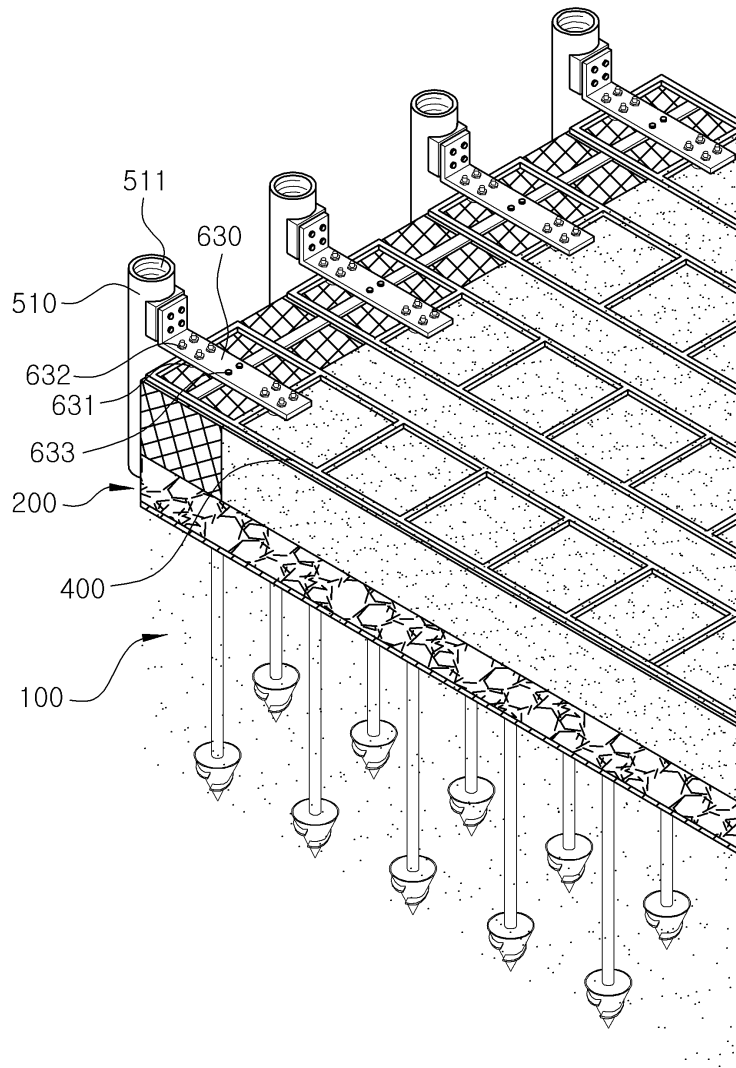
도면16



도면17



도면18



도면19

