



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월21일  
(11) 등록번호 10-1147459  
(24) 등록일자 2012년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02D 29/02 (2006.01) E02D 17/20 (2006.01)  
E02B 3/14 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0077671  
(22) 출원일자 2011년08월04일  
심사청구일자 2011년08월04일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100938571 B1\*  
KR101006963 B1\*  
KR1020090013554 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
이평우  
인천광역시 계양구 서운동 178 경남아너스빌  
101-305  
(주)테스콤엔지니어링  
서울특별시 영등포구 당산로50길 1, 2층 (당산동  
6가, 동남빌딩)  
주식회사 성우사면  
경기도 부천시 원미구 부일로199번길 26, 서련빌  
딩 (상동)  
(72) 발명자  
이평우  
인천광역시 계양구 서운동 178 경남아너스빌  
101-305  
(74) 대리인  
특허법인화우

전체 청구항 수 : 총 14 항

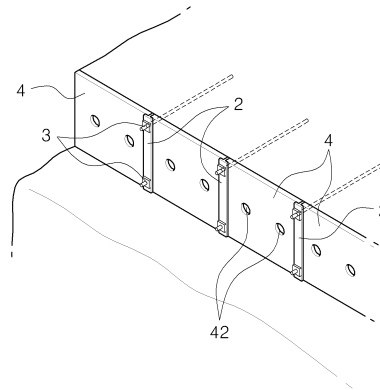
심사관 : 강진태

(54) 발명의 명칭 직립식 절토옹벽 시공방법

(57) 요약

직립식 절토옹벽 시공방법을 개시한다. 본 실시예에 따른 절토옹벽 시공방법은, 절토가 계획된 절토대상부를 여러 개의 단으로 분할 설정하고, 절토대상부 위에서부터 분할 설정된 단의 높이로 단계적 수직절토를 수행하되, 각 단별로 절토가 끝나면 그 단의 수직 절토면에 옹벽블록을 시공한 뒤 아래에 위치하는 다음 단을 절토하는 방식으로 절토옹벽을 형성시키는 것을 발명의 요지로 한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

절토가 계획된 절토대상부를 여러 개의 단으로 분할 설정하고,  
 분할 설정된 단의 높이로 절토대상부 위에서부터 단계적 수직절토를 수행하되,  
 각 단별로 절토가 끝나면 그 단의 수직 절토면에 옹벽블록을 시공한 뒤 아래에 위치하는 다음 단을 절토하며,  
 각 단 수직 절토면에 대한 옹벽블록의 시공은, 수직 절토면 폭방향을 따라 일정한 간격으로 그 수직 절토면에 기둥을 설치하는 단계와, 각 기둥 사이로 옹벽블록을 형성시키는 단계를 거쳐 시공이 이루어지고,  
 절토지 지반으로 연장 매설되는 보강재를 매개로 하여 상기 수직 절토면에 기둥을 견고히 고정하며,  
 기둥 시공 전 또는 기둥 시공 후 수직 절토면에 배수부재를 설치하는 과정을 포함하고,  
 상기 옹벽블록은, 철근 또는 강재를 수직, 수평으로 1열 이상 엮어 만든 골조체를 기둥과 결합하도록 기둥 사이로 설치하고 숏크리트를 타설하거나 거푸집과 함께 콘크리트를 타설함으로써 형성시키되, 기둥이 외부로 노출되지 않도록 기둥을 포함하여 숏크리트 또는 콘크리트 타설하여 형성하는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 절토지 지반에 보강재를 먼저 시공한 후 그 보강재에 기둥을 고정시키거나 수직 절토면에 기둥을 먼저 가설한 후 보강재를 이용해 견고하게 고정시키는 것을 특징으로 직립식 절토옹벽 시공방법.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,  
 상기 보강재는, 양카, 네일, 강관, FRP, 락볼트, 강봉 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,  
 숏크리트 타설, 와이어 매쉬 설치, 합성수지 덮개 설치 중 어느 하나의 방법을 이용해 기둥 시공 전의 수직 절토면을 보호하는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법.

### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

각 옹벽블록 중앙부에 적어도 하나 이상 관통홀이 구비되도록 옹벽블록을 형성시키는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 관통홀에 보강재 또는 배수관을 설치하는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

옹벽블록 노출면에 대한 외부마감재 처리단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법.

#### 청구항 13

절토가 계획된 절토대상부를 여러 개의 단으로 분할 설정하고,

분할 설정된 단의 높이로 절토대상부 위에서부터 단계적 수직절토를 수행하되,

각 단별로 절토가 끝나면 그 단의 수직 절토면에 옹벽블록을 시공한 뒤 아래에 위치하는 다음 단을 절토하며,

각 단 수직 절토면에 대한 옹벽블록의 시공은, 수직 절토면 폭 방향으로 옹벽블록을 인접 배치하는 단계와, 각 옹벽블록 사이로 옹벽블록 구속을 위한 기둥을 설치하는 단계를 거쳐 시공이 이루어지고,

절토지 지반으로 연장 매설되는 보강재를 매개로 기둥을 수직 절토면에 견고하게 고정시켜 각 기둥에 의해 옹벽블록이 수직 절토면 측으로 밀착 구속될 수 있도록 하며,

옹벽블록 시공 전 수직 절토면에 배수부재를 설치하는 과정을 포함하고,

상기 옹벽블록으로서 기 제작된 프리캐스트 블록 이용하는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법.

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 프리캐스트 블록은 중앙부에 적어도 하나 이상 관통홀을 구비하도록 하는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 관통홀을 통해 절토지 지반으로 보강재 또는 배수관을 설치하는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공 방법.

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

제 13 항에 있어서,

절토지 지반에 보강재를 먼저 시공한 후 그 보강재에 기둥을 결합시켜 고정하거나 옹벽블록 사이로 기둥을 먼저 가설한 후 보강재를 이용해 견고하게 고정시키는 것을 특징으로 직립식 절토옹벽 시공방법.

#### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 보강재는, 앙카, 네일, 강관, FRP, 락볼트, 강봉 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 직립식 절토 옹벽 시공방법.

#### 청구항 20

제 13 항에 있어서,

숏크리트 타설, 와이어 매쉬 설치, 합성수지 덮개 설치 중 어느 하나의 방법을 이용해 옹벽블록 시공 전의 수직 절토면을 보호하는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법.

#### 청구항 21

삭제

#### 청구항 22

제 1 항 또는 제 13 항에 있어서,

첫 번째 단에 위치한 옹벽블록들 상부와 최하부 마지막 단에 위치한 옹벽블록들 하부를 콘크리트 타설을 통해 일체화 시키는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법.

#### 청구항 23

삭제

### 명 세 서

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 직립식 절토옹벽 시공방법에 관한 것으로, 상세하게는 절토지에 옹벽을 시공함에 있어 옹벽과 절토지 사이로 공간형성을 배제할 수 있으며, 따라서 옹벽시공 후 옹벽과 절토지 사이의 공간을 되메우기 위한 과정이 생략될 수 있는 직립식 절토옹벽 시공방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 토압력(土壓力)에 저항하여 흙이 무너지지 못하게 만든 벽체를 옹벽이라 한다. 옹벽은 지표지반(地表地盤)의 안정된 경사를 그것보다 가파른 경사로 하였을 경우에 일어나는 지반 붕괴를 막기 위해 만든 구조물이다. 일반적으로 알려진 옹벽에는 시공대상지 지반 및 여건에 따라 경사식 옹벽과 직립식 옹벽으로 크게 구분될 수 있다.
- [0003] 경사식 옹벽은 직립식 옹벽에 비해 대면적의 절토가 요구되며, 따라서 그만큼 공기가 길고 많은 산림의 훼손을 감수해야 한다. 따라서 지반 및 여건 상 절토영역이 제한되어 있는 여건일 경우 직립식 옹벽의 시공을 널리 채택하고 있다. 직립식 옹벽의 대표적인 예로서, 락 볼트를 이용해 프리캐스트 콘크리트를 절토지 원 지반에 수직으로 세운 상태로 견고히 고정시켜 옹벽 구조체를 이루는 구성을 들 수 있다.
- [0004] 위 직립식 옹벽은 산림훼손은 최소화하면서도 구조적으로 안정된 옹벽을 구현할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 그 시공에 있어, 옹벽이 세워질 절토지를 먼저 적당한 각도로 절취하고, 그 앞에 프리캐스트 콘크리트를 세우며, 각각의 프리캐스트 콘크리트를 락 볼트를 이용해 원 지반에 고정시킨 상태에서, 그 배면을 다시 토사 등으로 뒤 채움 하여 마무리하는 것과 같이, 시공 상 되메우기 과정이 반드시 요구되는 단점이 있다.
- [0005]

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0006] 본 발명이 해결하려는 과제는, 직립식 옹벽을 시공함에 있어 옹벽과 절토지 사이에 뒤 채움과 같은 되메우기 과정이 생략될 수 있는 직립식 절토옹벽 시공방법을 제공하고자 하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 과제 해결 수단으로서 본 발명의 일 측면에 따르면, 절토가 계획된 절토대상부를 여러 개의 단으로 분할 설정하고, 분할 설정된 단의 높이로 절토대상부 위에서부터 단계적 수직절토를 수행하되, 각 단별로 절토가 끝나면 그 단의 수직 절토면에 옹벽블록을 시공한 뒤 아래에 위치하는 다음 단을 절토하는 것을 특징으로 하는 직립식 절토옹벽 시공방법을 제공한다.
- [0008] 본 실시예에서 각 단 수직 절토면에 대한 옹벽블록의 시공은, (a) 수직 절토면 폭방향을 따라 일정한 간격으로 그 수직 절토면에 기둥을 설치하는 단계; 및 (b) 각 기둥 사이로 옹벽블록을 형성시키는 단계;를 통해 이루어질 수 있다.
- [0009] 이 경우 기둥을 고정시킴에 있어서는, 절토지 지반으로 연장 매설되는 보강재를 매개로 수직 절토면에 기둥을 견고하게 고정시킬 수 있다.
- [0010] 이때, 절토지 지반에 보강재를 먼저 시공한 후 그 보강재에 기둥을 고정시키거나 수직 절토면에 기둥을 먼저 가설한 후 보강재를 이용해 견고하게 고정시킬 수 있다.
- [0011] 상기 보강재는, 양카, 네일, 강관, FRP, 락볼트, 강봉 등이 이용될 수 있다.
- [0012] 또한, 기둥 시공 전, 수직 절토면 보호를 위해, 숏크리트 타설, 와이어 매쉬 설치, 합성수지 덮개 설치 등을 설치할 수 있다.
- [0013] 본 실시예에서 기둥 시공 전 또는 기둥 시공 후 수직 절토면에 배수부재를 설치하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 옹벽블록은, 철근 또는 강재를 수직, 수평으로 1열 이상 엮어 만든 골조체를 기둥과 결합하도록 기둥 사이로 설치하고 숏크리트를 타설하거나 거푸집과 함께 콘크리트를 타설함으로써 형성시킬 수 있다.
- [0015] 이때, 기둥이 외부로 노출되지 않도록 기둥을 포함하여 숏크리트 또는 콘크리트 타설함으로써 옹벽을 형성시킬 수도 있다.
- [0016] 각 옹벽블록 중앙부에는 적어도 하나 이상 관통홀이 구비되도록 옹벽블록을 형성하는 것이 바람직하다.

- [0017] 이 경우 상기 관통홀에는, 보강재 또는 배수관을 설치할 수 있다.
- [0018] 옹벽블록 시공 후 외관미 향상을 위해, 옹벽블록 노출면에 대한 외부마감재 처리단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 다른 예로서, 각 단 수직 절토면에 대한 옹벽블록은, (a) 수직 절토면 폭 방향으로 옹벽블록을 인접 배치하는 단계: 및 (b) 각 옹벽블록 사이로 옹벽블록 구속을 위한 기둥을 설치하는 단계;를 통해 이루어질 수 있다.
- [0020] 이 경우, 상기 옹벽블록은 외부에서 기 제작된 프리 캐스트블록일 수 있다.
- [0021] 상기 프리캐스트 블록은 중앙부에 적어도 하나 이상 관통홀을 구비할 수 있으며, 관통홀을 통해 절토지 지반으로 보강재 또는 배수관을 설치할 수 있다.
- [0022] 절토지 지반으로 연장 매설되는 보강재를 매개로 기둥을 수직 절토면에 견고하게 고정시켜, 각 옹벽블록이 기둥에 의해 수직 절토면 측으로 밀착 구속될 수 있도록 할 수 있다.
- [0023] 이때 기둥을 설치함에 있어서는, 절토지 지반에 보강재를 먼저 시공한 후 그 보강재에 기둥을 결합시켜 고정하거나 옹벽블록 사이로 기둥을 먼저 가설한 후 보강재를 이용해 견고하게 고정시킬 수 있다.
- [0024] 이 경우에도 마찬가지로, 상기 보강재는, 앙카, 네일, 강관, FRP, 락볼트, 강봉 등이 이용될 수 있다.
- [0025] 그리고, 옹벽블록 시공 전, 수직 절토면 보호를 위해, 슛크리트 타설, 와이어 매쉬 설치, 합성수지 덮개 설치 등을 설치할 수 있다.
- [0026] 상기 다른 실시예에서는 옹벽블록 시공 전 수직 절토면에 배수부재를 설치하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 측면에서는 첫 번째 단에 위치한 옹벽블록들 상부와 최하부 마지막 단에 위치한 옹벽블록들 하부를 콘크리트 타설을 통해 일체화 시킬 수 있다.
- [0028] 삭제

### 발명의 효과

- [0029] 본 발명의 실시예에 의한 직립식 절토옹벽 시공방법에 따르면, 절토대상부 위에서부터 분할 설정된 단의 높이로 단계적 수직절토를 수행하되, 각 단별로 절토가 끝나면 그 단의 수직 절토면에 옹벽블록을 시공한 뒤 아래에 위치하는 다음 단을 절토하는 방식으로 옹벽을 구현한다. 따라서 직립식으로 옹벽을 구현함에 있어 종래 되메우기가 요구되는 방식에 비해 절토면적이 많지 않아 산림 훼손을 최소화할 수 있다.
- [0030] 또한, 계획된 절토대상부를 단계적으로 절토하면서 그 절토면에 바로 옹벽블록을 형성시키는 방식으로 옹벽을 구현함으로써, 종래와 같이 옹벽블록 시공 후 옹벽구조체 배면으로 이 옹벽구조체와 절토지 사이에 뒤 채움 공간이 발생하지 않는다. 즉, 종래와는 달리 옹벽블록과 절토지 사이에 되메우기가 필요 없게 됨에 따라, 공수가 줄어들고 공사기간을 단축시킬 수 있다.

[0031]

### 도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1 내지 도 4는 본 발명인 직립식 절토옹벽 시공방법에 따라 시공되는 절토옹벽 형성과정을 개략적으로 나타낸 사시도.
- 도 5 내지 도 13은 본 발명에 일 실시예에 따른 절토옹벽 시공방법에 의한 절토옹벽의 시공을 각 단계별로 나타낸 도면.
- 도 14 내지 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 절토옹벽 시공방법에 의한 절토옹벽의 시공을 각 단계별로 나타낸 도면,
- 도 23은 직립식 옹벽 시공방법에 의해 시공된 직립식 옹벽의 사시도.
- 도 24는 도 23에 나타난 직립식 옹벽의 평면 확대 단면도.
- 도 25는 도 23에 나타난 직립식 옹벽의 하단부 측 횡 단면도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0033] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명에 따른 직립식 절토옹벽 시공방법에 대한 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어 공지된 구성 및 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 소지가 있는 구성에 대해서도 그 상세한 설명은 생략하기로 한다. 또한 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하기로 한다.
- [0034] 도 1 내지 도 4는 본 발명인 직립식 절토옹벽 시공방법에 따라 시공되는 절토옹벽 형성과정을 개략적으로 나타낸 사시도이다.
- [0035] 도 1 내지 도 4는 참조하면, 본 발명은 절토가 계획된 절토대상부를 먼저 여러 개의 단으로 분할 설정하고, 분할 설정된 단의 높이로 절토대상부 위에서부터 단계적 수직절토를 수행하되, 각 단별로 절토가 끝나면 그 단의 수직 절토면에 옹벽블록을 시공한 뒤 아래에 위치하는 다음 단을 절토하고 옹벽블록의 시공을 반복함으로써 도 4와 같은 직립식 절토옹벽을 형성시키는 것이다.
- [0036] 위와 같은 단계적 절토와 옹벽블록 시공을 반복하는 과정을 통해 절토면에 옹벽구조체를 형성함에 있어서는, 콘크리트 현장 타설을 통해 옹벽블록을 형성시키는 방법과 외부에서 기 제작된 기성품 형태의 프리캐스트 블록을 이용해 옹벽블록을 형성시키는 방법과 같이 크게 두 가지 방법을 통해 옹벽구조체를 형성시킬 수 있다. 이하 옹벽 시공과정을 실시예 별로 살펴보기로 한다.

[0037] **1. 콘크리트 타설방식**

- [0038] 도 5 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 절토옹벽 시공방법에 의한 절토옹벽의 시공을 단계별로 나타낸 도면이다. 각 도면에서 (a)와 (b)는 각각, 각 단계별 시공 측면도 및 이에 대응하는 시공 정면도를 나타내는 것으로, 이들 도면을 참조하여 일 실시예에 따른 콘크리트 타설방식에 의한 절토옹벽 시공을 단계별로 자세하게 살펴보기로 한다.

[0039] **첫 번째 단 굴착**

- [0040] 먼저, 도 5와 같이 분할된 설정 높이로 절토대상부(110) 최상부에 위치하는 단을 수직으로 절토하여 첫번째 단 수직 절토면(120-1)을 형성시킨다. 단의 높이(H)는 이후 수직 절토면 전방으로 시공될 옹벽블록의 크기를 감안하여 설정하며, 옹벽블록 크기는 지반상태와 옹벽블록이 견뎌야 할 지반하중, 토질 등을 전반적으로 고려하여 결정한다. 옹벽블록이 너무 크면, 단의 높이가 너무 높아져 절토과정에서 절토면 붕괴가 발생할 수도 있다.

[0041] **기둥 설치**

- [0042] 첫번째 단에 대한 절토가 완료되면, 그 절토된 수직 절토면 폭방향을 따라 이 수직 절토면에 기둥(2)을 일정한 간격으로 설치한다(도 6참조). 기둥을 설치함에 있어서는, 수직 절토면(120-1)을 통해 그 후방의 절토지 지반(100)으로 연장 매설되는 보강재(3)를 이용하여 수직 절토면에 기둥(2)이 견고히 고정될 수 있도록 한다. 이때 보강재(3)로는 양카, 네일, 강관, FRP, 락볼트, 강봉 등이 채택될 수 있다.

- [0043] 수직 굴착면(120-1)에 보강재(3)를 이용해 기둥(2)을 고정시킴에 있어서는, 절토지 지반에 보강재(3)를 선 시공한 후 그 보강재(3)에 기둥(2)을 연결시켜 고정시킬 수 있다. 이와는 반대로 수직 절토면(120-1)에 기둥(2)을 먼저 가설한 후 보강재(3)를 심어 기둥이 고정되도록 하는 방식으로 설치할 수 있다. 이때 상기 보강재(3)는 일 반적인 압력 그라우팅을 통해 절토지 지반(100)에 견고히 고정시킬 수 있다.

- [0044] 기둥(2)을 시공하기 전, 위와 같이 보강재(3)를 이용해 기둥(2)을 시공하는 과정에서 상기 수직 절토면(120-1)이 일부 소실되거나, 소실로 인해 면이 고르지 못하게 형성될 수 있다. 이에 대비하여, 지반상태에 따라서는 쏿크리트 타설, 와이어 매쉬 설치, 합성수지 덮개 설치 등을 통해 수직 절토면(120-1)을 보호하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 이와 같은 과정은 다음 단계에 대한 공사에도 동일하게 적용될 수 있다.

- [0045] 또한, 기둥(2)을 시공하기 전 또는 시공 직 후 수직 절토면에 배수부재를 설치하는 과정이 더 포함될 수 있다. 즉, 이후 시공될 옹벽블록 배면의 수직 절토면에 배수부재를 설치함으로써, 지반에서 생성된 용수가 외부 로 신속하게 배출되어 토압이 일정하게 유지될 수 있도록 하는 것이 좋다. 이 배수부재에 대해서는 이후 도 23 내지

도 25를 참조하여 설명될 본 발명의 다른 측면인 직립식 옹벽 구조에서 자세히 살펴보기로 한다.

[0046] 기둥 사이로 옹벽블록 형성

[0047] 기둥(2)의 설치가 완료되면, 각 기둥 사이로 슛크리트 또는 콘크리트를 타설함으로써 옹벽블록을 형성시킨다. 바람직하게는, 철근 또는 강재를 수직, 수평으로 1열 이상 엮어 만든 골조체(44)를 용접 또는 볼팅 등으로 기둥에 고정시킨 상태에서(도 7), 여기에 슛크리트를 타설하여 형성하거나 골조체(44) 전면에 거푸집을 대고 그 사이로 콘크리트를 타설함으로써 도 8과 같은 옹벽블록(4)을 형성시킨다.

[0048] 도면에 구체적인 도시는 생략하였으나, 서로 이웃하는 각 기둥(2)의 아랫단을 수평강재를 이용해 상호 연결시킬 수도 있다. 수평강재를 이용해 기둥(2)과 기둥(2)을 서로 연결하면, 구조적으로 보다 견고한 옹벽구조체를 구현할 수 있게 되고, 기능적으로는 설정 구획 내에서 각 옹벽블록(4)을 받쳐 줌으로써, 이후 아랫단 절토 과정에서 선 시공된 윗단의 옹벽블록이 아랫단으로 밀려 내려가지 않게 할 수 있다.

[0049] 슛크리트 또는 콘크리트 타설로서 옹벽블록을 형성함에 있어서는, 도 8의 A와 같이 기둥(2)이 전면으로 노출되도록 기둥 사이로 슛크리트 또는 콘크리트를 타설하여 형성시키거나, 도 8의 B와 같이 기둥(2)이 매립되어 외부로 노출되지 않도록 기둥을 포함시켜 슛크리트 또는 콘크리트를 타설함으로써 옹벽블록을 형성시킬 수 있다. 이는 옹벽블록(4)이 견더야 할 절토지 하중 및 지반여건 등을 고려해 선택적으로 이루어질 수 있다.

[0050] 슛크리트 또는 콘크리트 타설로서 옹벽블록(4)을 형성함에 있어서는 또한, 각 옹벽 중앙부에 적어도 하나 이상의 관통홀(42)을 구비할 수 있도록 옹벽블록(4)을 형성시키는 것이 좋다. 이 관통홀(42)에는 구체적인 도시는 생략하였으나 기둥(2) 고정을 위해 이용되는 상기한 보강재(3)와 동일한 보강재 또는/및 절토지 지반(100)으로 연장 매설되는 배수관을 설치할 수 있다.

[0051] 도면을 통해 구체적으로 도시하진 않았지만, 위와 같은 과정을 거쳐 옹벽블록(4)이 형성된 상태에서 각 옹벽블록(4) 노출면에는 목재나 강재, 석재, PE 소재 등을 이용해 문양을 형성시킬 수도 있다. 그리하면 보다 자연친화적이면서 외관미가 수려한 옹벽구조체를 연출시킬 수 있다. 즉, 최근 자연친화적이면서 미관을 중시하는 트렌드를 충족할 수 있는 구조물을 구현할 수 있게 된다.

[0052] 두 번째 단 절토 및 옹벽블록 형성

[0053] 도 5에서부터 도 8의 순서대로 첫 번째 단에 대한 옹벽블록 시공이 완료되면, 도 9의 도시와 같이 첫 번째 단 아래에 위치하는 절토대상지(110)를 절토하고 두 번째 단 수직 절토면(120-2)을 형성시킨다. 그런 다음, 첫 번째 단과 마찬가지로 수직 절토면(120-2)에 보강재(3)를 이용해 기둥(6)을 설치하고(도 10), 기둥(6) 사이로 골조체(44)를 설치한다(도 11). 그리고 나서 슛크리트 또는 콘크리트를 타설하여 옹벽블록을 형성한다(도 12).

[0054] 아랫단 절토 및 옹벽블록 형성의 반복

[0055] 도시된 도면과 같이(도 9 내지 도 12), 두 번째 단에 대한 옹벽블록 시공 역시 마무리되면, 그 아래 위치하게 되는 세 번째, 네 번째 단 역시 마찬가지로, 도 9에서 도 12에 도시된 순서대로 시공을 반복 수행함으로써, 최종 시공도면을 나타낸 도 13의 도시와 같이 수직 절토면에 여러 개의 옹벽블록(4)이 매트릭스(matrix) 형태로 직립하게 배열된 옹벽구조체를 구현한다.

[0056] 위와 같은 방식으로 위에서부터 순서대로 여러 단에 걸쳐 단계적으로 옹벽블록(4) 및 기둥(2)을 시공함에 있어서, 아랫단에 위치한 기둥(2)의 상단과 그 윗단에 위치한 기둥의 하단을 용접 또는 클립(도시 생략) 등을 이용해 상호 접합 또는 연결시키면, 첫 번째 단 아래에 위치하는 두 번째 단부터는 도 13과 같이 보강재(3)를 각 기둥(2) 하부에 하나씩만 설치해도 충분히 견고한 옹벽구조체를 구현할 수 있다.

[0057] 마무리 콘크리트 타설

[0058] 전술한 과정을 통해 수직 절토면에 대한 단계적 옹벽블록 설치가 완료되면, 보다 견고한 구조물을 이룰 수 있도록, 첫 번째 단에 위치하는 옹벽블록들 상부와 마지막 단에 위치하는 옹벽블록들 하부를 콘크리트 타설을 통해 일체화 시킨다(도 13에서 도면부호 7과 8이 이에 해당됨). 이처럼 옹벽블록 상부와 하부를 일체화시키는 공정은

반드시 요구되는 것은 아니며, 따라서 지반상태나 시공조건에 의해 경우에 따라서는 생략될 수도 있다.

## 2. 프리캐스트 블록을 이용한 방식

도 14 내지 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 절토옹벽 시공방법에 의한 절토옹벽의 시공을 단계별로 나타낸 도면이다. 여기서도 마찬가지로 도면에서 (a)와 (b)는 각각, 각 단계별 시공 측면도 및 이에 대응하는 시공 정면도를 나타내는 것으로, 이들 도면을 참조하여 다른 실시예에 따른 프리캐스트 블록에 의한 절토옹벽 시공을 단계별로 자세하게 살펴보기로 한다.

### 첫 번째 단 굴착

먼저, 도 14와 같이 분할된 설정 높이로 절토대상부(110) 최상부에 위치하는 단을 수직으로 절토하여 첫번째 단 수직 절토면(120-1)을 형성시킨다. 단의 높이(H)는 이후 수직 절토면 전방으로 시공될 옹벽블록의 크기를 감안하여 설정하며, 옹벽블록 크기는 지반상태와 옹벽블록이 견뎌야 할 지반하중, 토질 등을 전반적으로 고려하여 결정한다. 옹벽블록이 너무 크면, 단의 높이가 너무 높아져 절토과정에서 절토면 붕괴가 발생할 수도 있다.

### 옹벽블록 배치

첫 번째 단에 대한 절토가 완료되면, 절토를 통해 형성된 첫 번째 수직 절토면(120-1) 전방에 도 15와 같이 옹벽블록(4)들이 상호 인접하도록 배치한다. 옹벽블록(4) 배치에 있어서는, 좌, 우로 인접하게 되는 각 옹벽블록(4)이 그 사이로 기둥이 설치될 수 있는 간격으로 상호 이격될 수 있도록 하며, 각 옹벽블록(4) 중앙부에 앞선 실시예에서와 같이 적어도 하나 이상의 관통홀(42)을 형성한 옹벽블록을 이용하는 것이 좋다.

옹벽블록(4)을 배치하기 전, 이를 배치하는 과정에서 상기 수직 절토면(120-1)이 일부 소실되거나, 소실로 인해 면이 고르지 못하게 형성될 수 있다. 이에 대비하여, 지반상태에 따라서는 슛크리트 타설, 와이어 매쉬 설치, 합성수지 덮개 설치 등을 통해 수직 절토면(120-1)을 보호하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 이와 같은 과정은 다음 단계에 대한 공사에도 동일하게 적용될 수 있다.

또한, 옹벽블록(4)을 배치하기 전 상기 수직 절토면에 배수부재를 설치하는 과정이 더 포함될 수 있다. 즉, 이후 시공될 옹벽블록 배면의 수직 절토면에 배수부재를 설치함으로써, 지반에서 생성된 용수가 외부로 신속하게 배출되어 토압이 일정하게 유지될 수 있도록 하는 것이 좋다. 이 배수부재에 대해서는 앞서도 설명했듯이, 이후 도 23 내지 도 25를 참조하여 설명될 본 발명의 다른 측면인 직립식 옹벽 구조에서 자세히 살펴보기로 한다.

### 기둥배치 및 보강재 시공

옹벽블록 배치가 끝나면, 각 옹벽블록 사이의 간격으로 기둥(2)을 배치하고(도 16), 절토지 지반(100)으로 연장 매설되는 보강재(3)를 이용하여 기둥을 수직 절토면에 견고히 고정시켜서(도 17), 각 옹벽블록(2)이 기둥에 의해 수직 절토면(120-1) 측으로 강하게 밀착 구속될 수 있도록 한다. 여기서도 마찬가지로 상기 보강재(3)로는 양카, 네일, 강관, FRP, 락볼트, 강봉 등이 이용될 수 있다.

수직 굴착면(120-1)에 보강재(3)를 이용해 기둥(2)을 고정시킴에 있어서는, 절토지 지반에 보강재(3)를 선 시공한 상태에서 그 보강재(3)에 기둥(2)을 연결시켜 고정시킬 수 있다. 이와는 반대로 옹벽블록(4) 사이로 기둥(2)을 가설한 후 보강재(3)를 심어 기둥이 고정되도록 하는 방식으로 설치할 수도 있다. 이 경우 보강재(3)는 일반적인 압력 그라우팅을 통해 절토지 지반(100)에 견고히 고정시킬 수 있다.

옹벽블록(4)과 기둥(2)과의 보다 견고한 결속을 위해, 도면을 통해 구체적으로 도시하지는 않았으나, 각 기둥(4)과 옹벽블록에는 길이 방향으로 같은 간격을 두고 홀과 이 홀에 결합하는 결합부재 또는 결합부재와 이 결합부재에 결합하는 홀이 형성될 수 있다. 이 경우 각 결합부재와 홀이 상호 맞물려 결속되도록 하면, 이후 아랫단 절토 과정에서 선 시공된 윗단의 옹벽블록이 아랫단으로 밀려 내려가지 않게 할 수 있다.

역시 도면을 통해 구체적으로 도시하지는 않았지만, 여기서도 마찬가지로 보다 자연친화적이면서 외관미가 수려한 옹벽구조체의 구현을 위해, 위와 같은 과정을 거쳐 옹벽블록(4) 설치가 완료되거나 옹벽블록 설치 전 이를 형성하기 위한 프리캐스트 블록 제작과정에서, 각 옹벽블록(4) 노출면에 목재나 강재, 석재, PE 소재 등을 이용해

문양을 형성시킬 수도 있다.

[0072] 두 번째 단 절토 및 옹벽블록 형성

[0073] 도 14에서부터 도 17의 순서대로 첫 번째 단에 대한 옹벽블록 시공이 완료되면, 도 18의 도시와 같이 첫 번째 단 아래에 위치하는 절토대상지(110)를 절토하며 두 번째 단 수직 절토면(120-2)을 형성시킨다. 그런 다음, 첫 번째 단과 마찬가지로 수직 절토면(120-2)에 옹벽블록(4)을 배치하고(도 19), 기둥(2)과 보강재(3)로서 옹벽블록(4)을 수직 절토면(120-2) 밀착 고정시킨다(도 20 내지 도 21).

[0074] 아랫단 절토 및 옹벽블록 시공의 반복

[0075] 도시된 도면과 같이(도 18 내지 도 21), 두 번째 단에 대한 옹벽블록 시공 역시 마무리되면, 그 아래 위치하게 되는 세 번째, 네 번째 단 역시 마찬가지로, 도 18에서 도 21에 도시된 순서대로 시공을 반복 수행함으로써, 최종 시공도면을 나타낸 도 22의 도시와 같이 수직 절토면에 여러 개의 옹벽블록(4)이 매트릭스(matrix) 형태로 직립하게 배열된 옹벽구조체를 구현한다.

[0076] 위와 같은 방식으로 위에서부터 순서대로 여러 단에 걸쳐 단계적으로 옹벽블록(4) 및 기둥(2)을 시공함에 있어서도 마찬가지로, 아랫단에 위치한 기둥(2)의 상단과 그 윗단에 위치한 기둥의 하단을 용접 또는 클립(도시 생략) 등을 이용해 상호 접합 또는 연결시키면, 첫 번째 단 아래에 위치하는 두 번째 단부터는 도 22와 같이 보강재(3)를 각 기둥(2) 하부에 하나씩 만 설치해도 충분히 견고한 옹벽구조체를 구현할 수 있게 된다.

[0077] 마무리 콘크리트 타설

[0078] 단계적 옹벽블록 설치를 통해 옹벽블록의 시공이 완료되면, 전술한 일 실시예에서와 같이, 첫 번째 단에 위치하는 옹벽블록들 상부와 마지막 단에 위치하는 옹벽블록들 하부를 콘크리트 타설을 통해 일체화 시켜(도 22에서 도면부호 7과 8이 이에 해당됨), 보다 견고한 구조체를 이룰 수 있도록 한다. 마찬가지로, 이 공정은 반드시 요구되는 것은 아니며, 따라서 지반상태나 시공조건에 의해 경우에 따라서는 생략될 수도 있다.

[0079] 다음은 상기한 방법에 의해 시공된 직립식 옹벽에 대해 첨부도면을 참조하여 간단하게 살펴보기로 한다. 다른 측면인 직립식 옹벽에 대해 설명함에 있어 전술한 시공방법 중 프리캐스트 블록에 의해 시공된 옹벽을 예를 들어 설명하기로 한다.

[0080] 도 23은 전술한 직립식 옹벽 시공방법에 의해 시공된 직립식 옹벽의 사시도이며, 도 24는 도 23에 나타난 직립식 옹벽의 평면 확대 단면도이다. 그리고 도 25는 도 23에 따른 직립식 옹벽의 하단부 측 횡 단면도를 나타내고 있다.

[0081] 도 23 내지 도 25를 참조하면, 본 실시예에 의한 직립식 옹벽은 수직 절토면에 설치되는 다수의 옹벽블록에 의해 구현된다. 각각의 옹벽블록은 기둥에 의해 수직 절토면에 견고히 고정된다. 기둥은 절토지 지반(100)으로 연장되는 보강재(3)를 매개로 수직 절토면에 매달리기 식으로 견고히 고정되며, 보강재(3) 설치를 위해 각 기둥(2)에는 설치구멍(20)이 형성되어 있다.

[0082] 보강재(3)로는 양카, 네일, 강관, FRP, 락볼트, 강봉 등이 이용될 수 있으며, 도면에는 생략되어 있으나, 서로 이웃하는 기둥(2)은 수평강재를 통해 상호 연결됨으로써 견고하면서 보다 안정적인 구조물을 이룰 수도 있다.

[0083] 옹벽블록(4)은 소정의 높이와 폭을 가진 기성품 형태의 프리캐스트 블록 일 수 있다. 도면에는 도시하지 않았으나 현장 시공식 콘크리트 블록일 수도 있다. 각 옹벽블록(4)의 중앙에는 다른 보강재 또는 배수관(미도시) 설치를 위한 적어도 하나 이상의 관통홀(42)이 형성될 수 있으며, 기둥(2)은 이러한 옹벽블록(4)을 구속하기에 유리한 단면형상을 가진 강재(鋼材)일 수 있다.

[0084] 예컨대, 도 24와 같은 T형 단면을 가진 구성 외에도, 一, H형 단면의 강재일 수 있다.

[0085] 절토지 지반에서 유출된 용수가 기둥하단에 위치하게 되는 배수구(9, 도 25참조)로 흘러 들어갈 수 있도록, 각각의 옹벽블록(4) 배면 및 각 기둥(2)을 따라 배수부재(5)가 설치될 수 있다. 배수부재(5)를 설치하면, 용수의

신속한 배출로 절토지 지반 측 토압이 증가하는 것을 억제할 수 있어, 전체적으로는 옹벽구조체의 안정성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0086] 배수부재(5)는 각 기둥(2)에 이 기둥(2)을 따라 설치되어 기둥(2)하단의 배수구(9)로 연장되는 배수관(50)과, 기둥(2)과 기둥(2) 사이에 설치되는 흡착재(52)로 구성될 수 있다. 배수관(50)은 유공관일 수 있으며, 흡착재(52)는 절토면에 밀착되며 모세관 원리를 이용해 용수를 배수시키는 부직포일 수 있다. 부직포를 설치함에 있어서는, 도면과 같이 위로 볼록하게 설치하면 보다 향상된 배수효율을 기대할 수 있다.

[0087] 이상에서 살펴본 본 발명의 실시예에 따른 직립식 절토옹벽 시공방법 및 그 방법에 시공된 직립식 절토옹벽에 따르면, 절토대상부 위에서부터 분할 설정된 단의 높이로 단계적 수직절토를 수행하되, 각 단별로 절토가 끝나면 그 단의 수직 절토면에 옹벽블록을 시공한 뒤 아래에 위치하는 다음 단을 절토하는 방식으로 옹벽을 구현한다. 따라서 직립식으로 옹벽을 구현함에 있어 종래 되메우기가 요구되는 방식에 비해 절토면적이 많지 않아 산림 훼손을 최소화할 수 있다.

[0088] 또한, 계획된 절토대상부를 단계적으로 절토하면서 그 절토면에 바로 옹벽블록을 형성시키는 방식으로 옹벽을 구현함으로써, 종래와 같이 옹벽블록 시공 후 옹벽구조체 배면으로 이 옹벽구조체와 절토지 사이에 뒤 채움 공간이 발생하지 않는다. 즉, 종래와는 달리 옹벽블록과 절토지 사이에 되메우기가 필요 없게 됨에 따라, 공수가 줄어들고 공사기간이 크게 단축되는 장점이 있다.

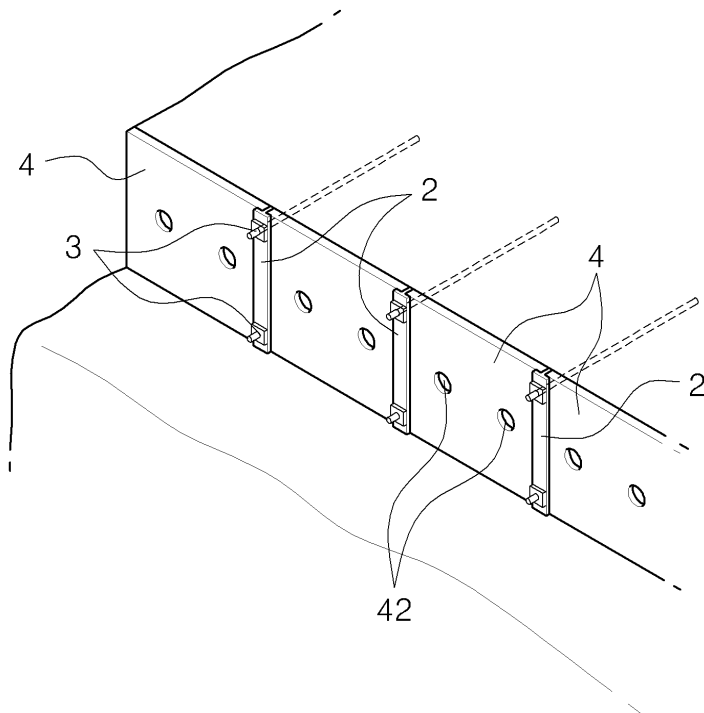
[0089] 이상의 본 발명의 상세한 설명에서는 그에 따른 특별한 실시 예에 대해서만 기술하였다. 하지만 본 발명은 상세한 설명에서 언급되는 특별한 형태로 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 오히려 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

## 부호의 설명

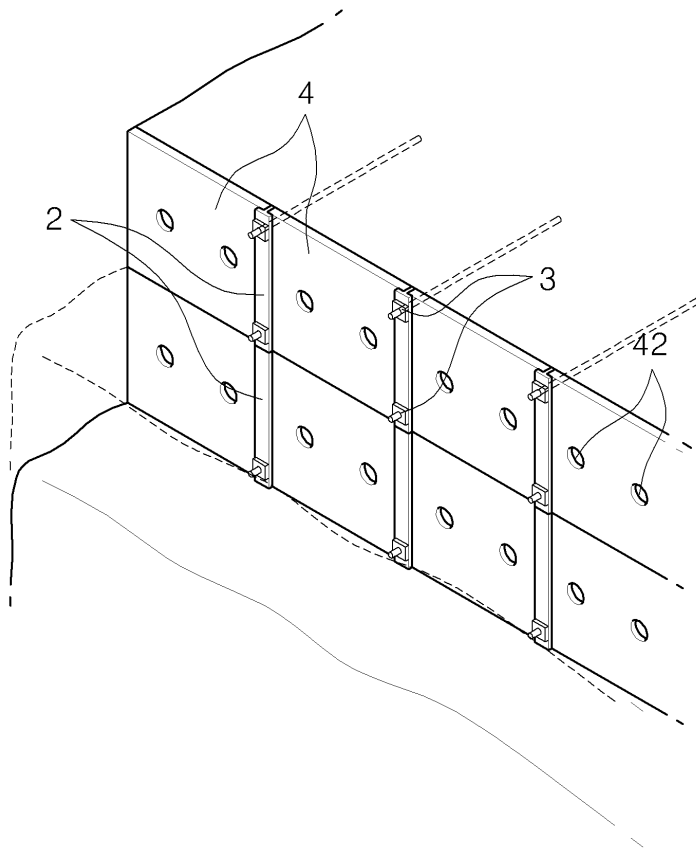
[0090] 2 : 기둥  
3 : 보강재  
4 : 옹벽블록  
5 : 배수부재  
9 : 배수구  
100 : 절토지 지반  
110 : 절토대상부  
120 : 수직 절토면

도면

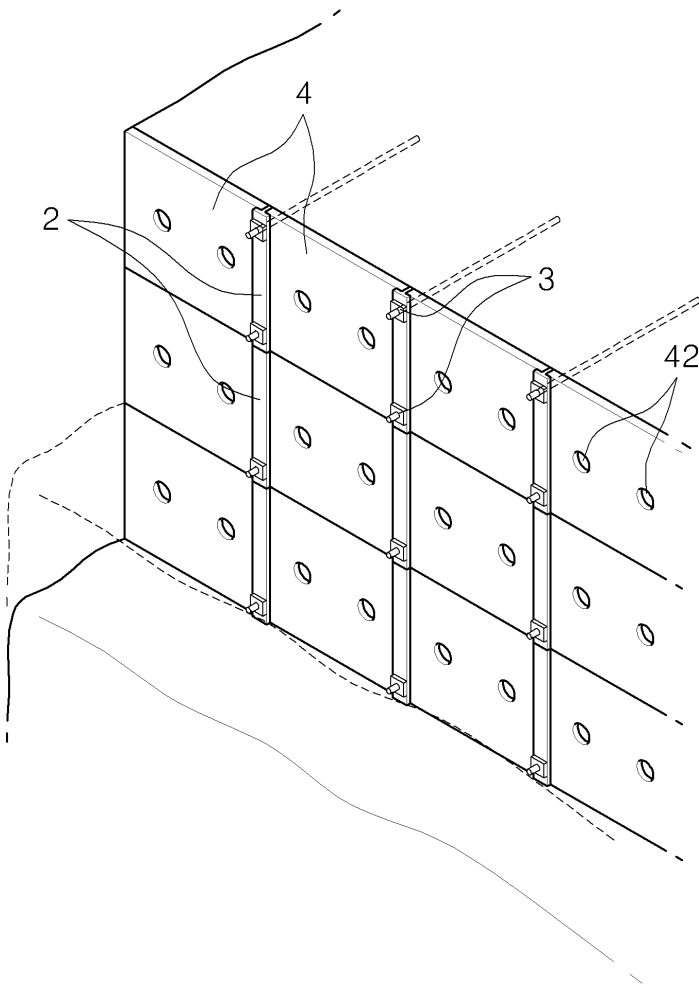
도면1



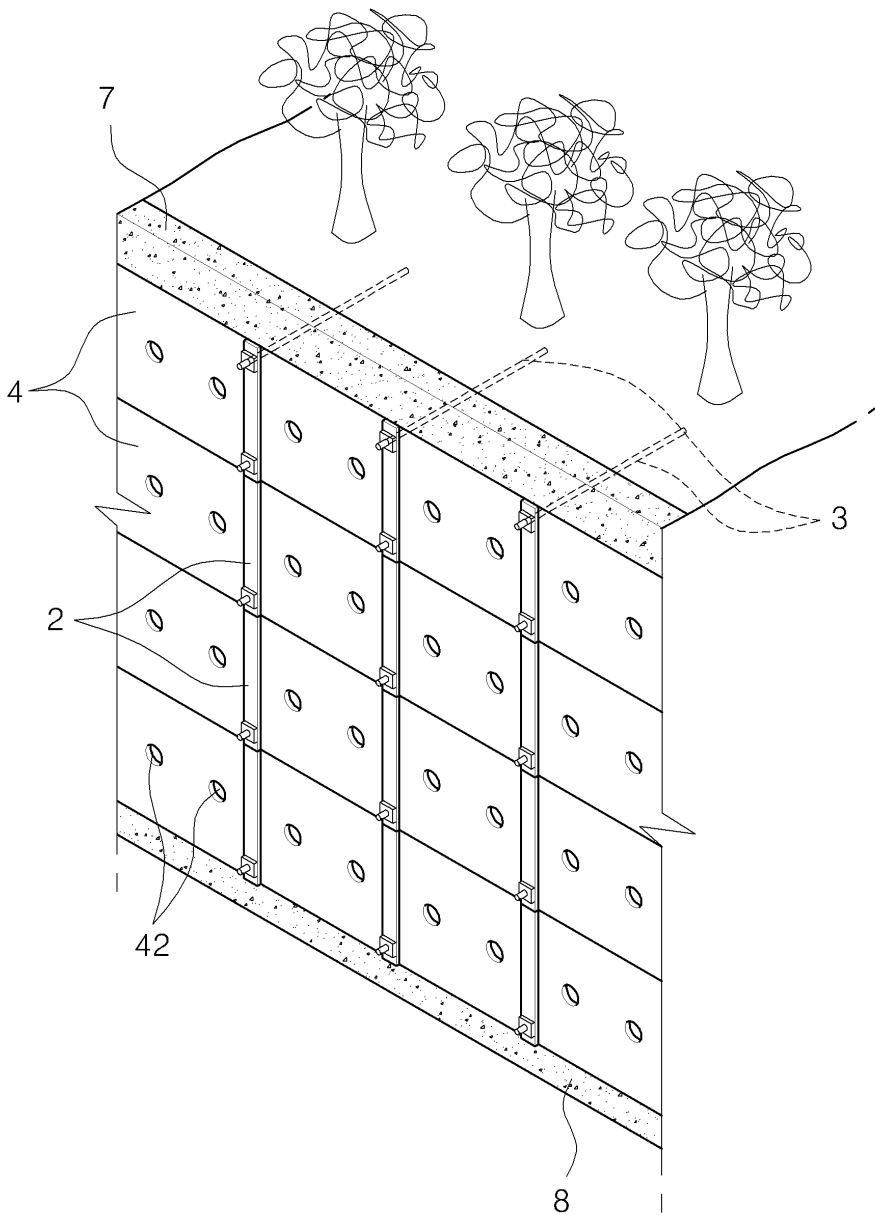
도면2



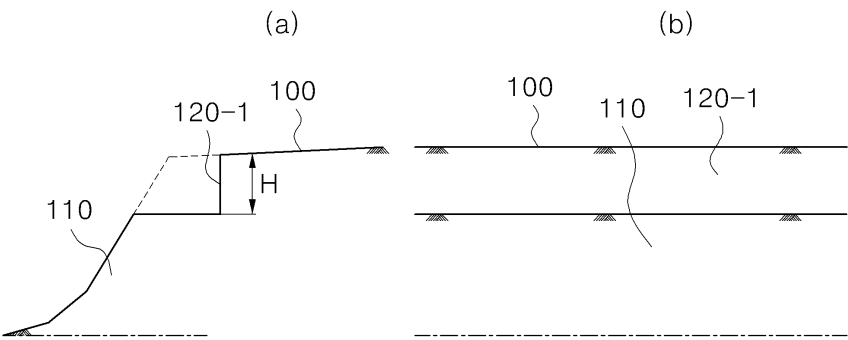
도면3



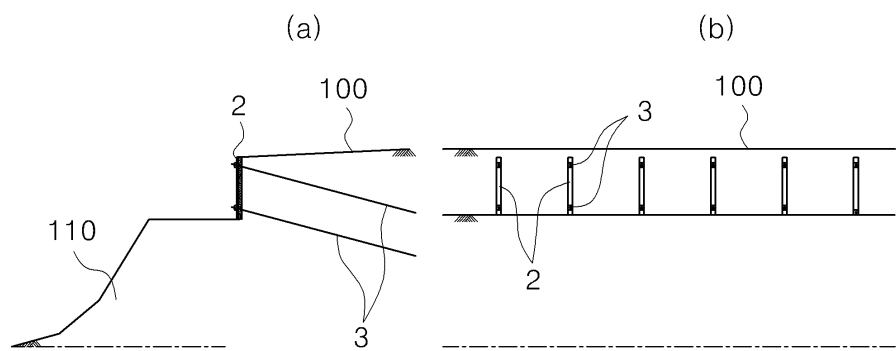
도면4



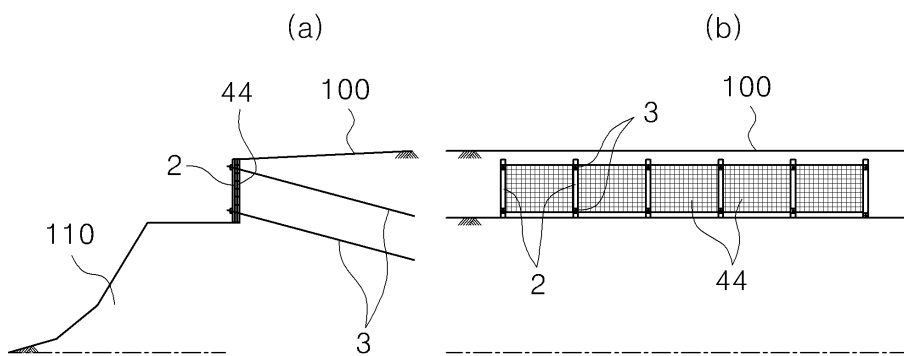
도면5



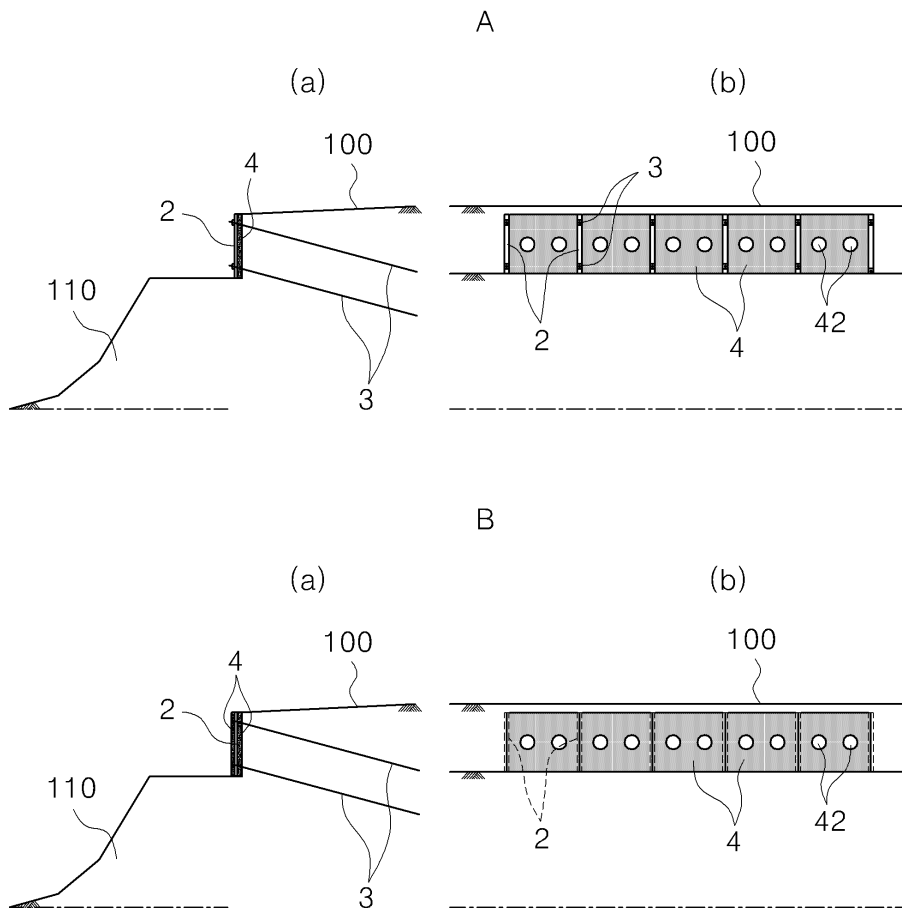
도면6



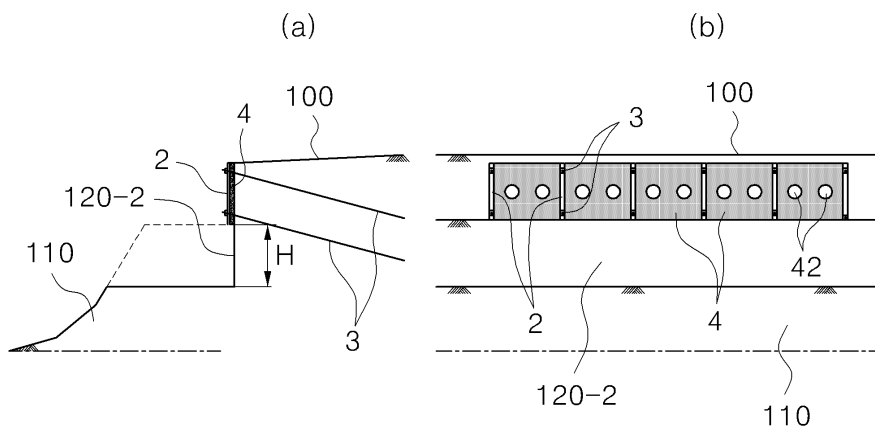
도면7



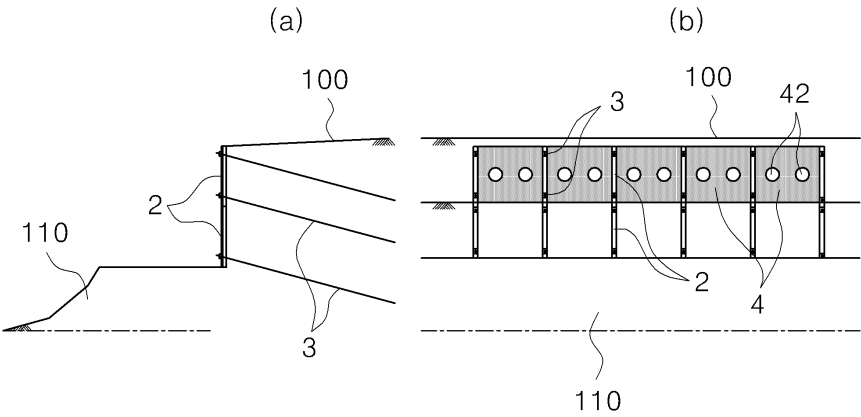
도면8



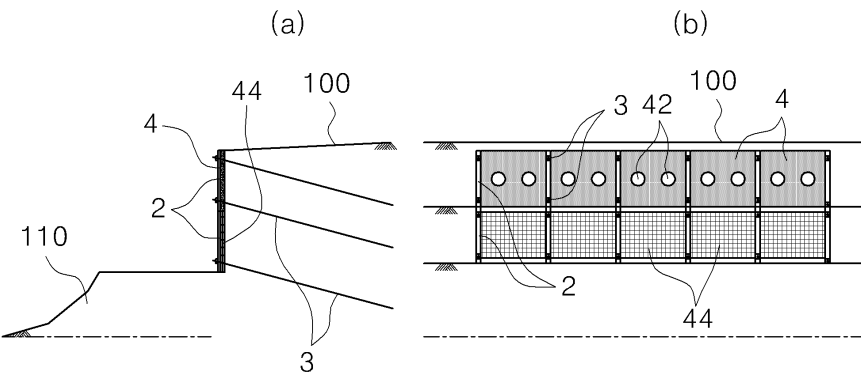
도면9



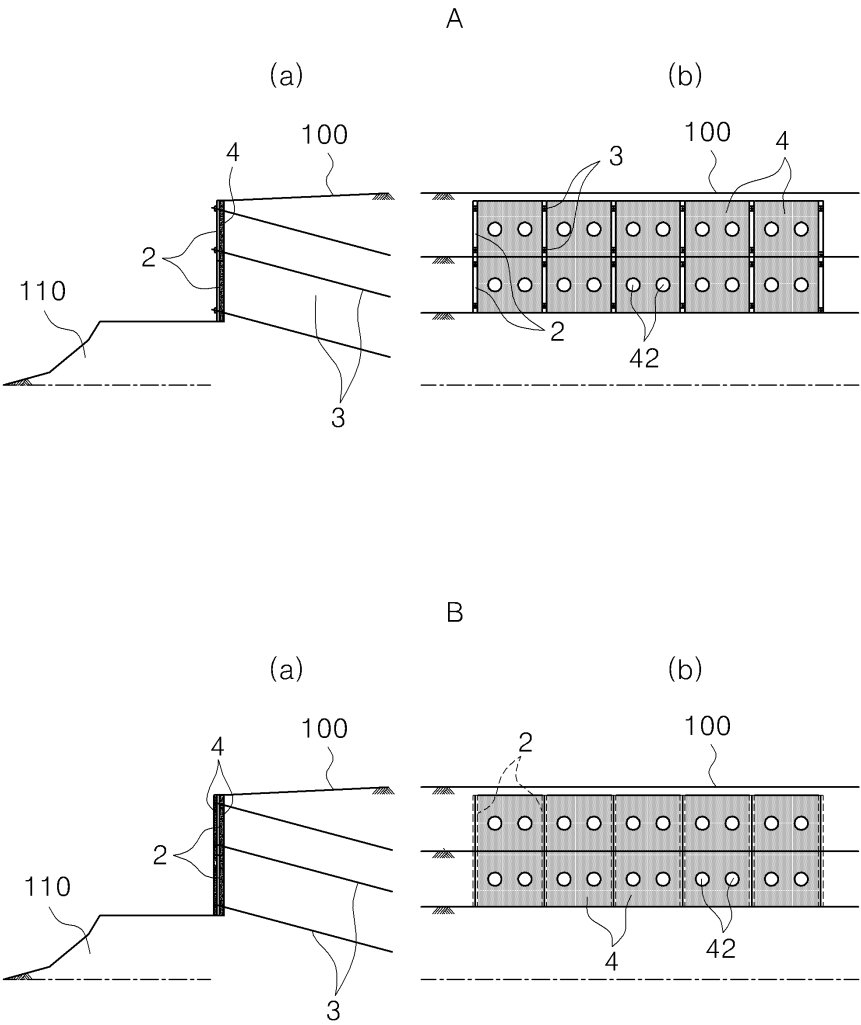
도면10



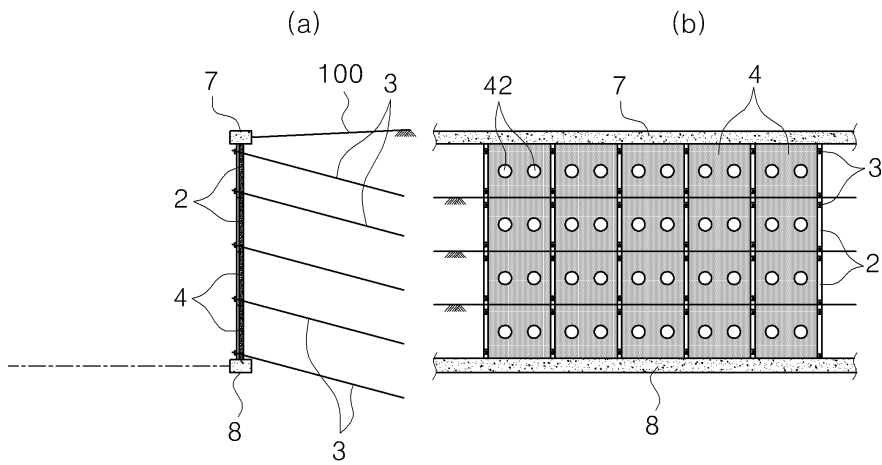
도면11



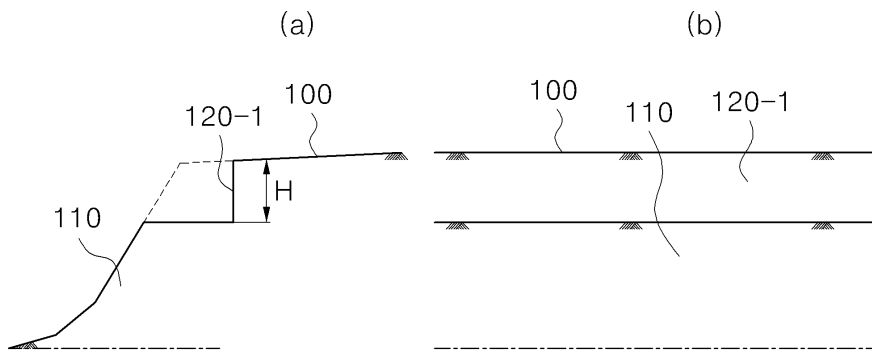
도면12



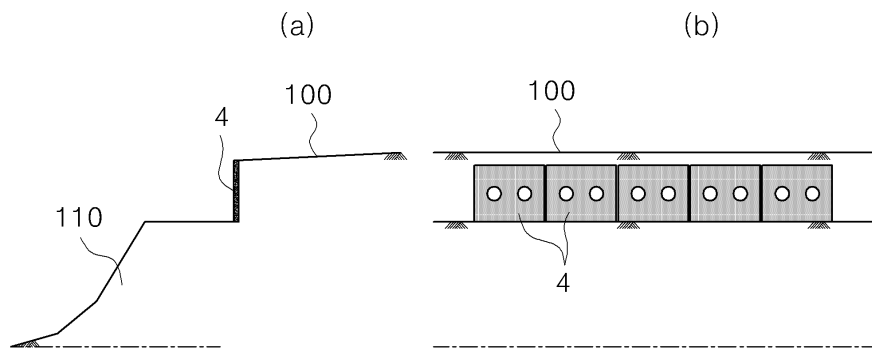
도면13



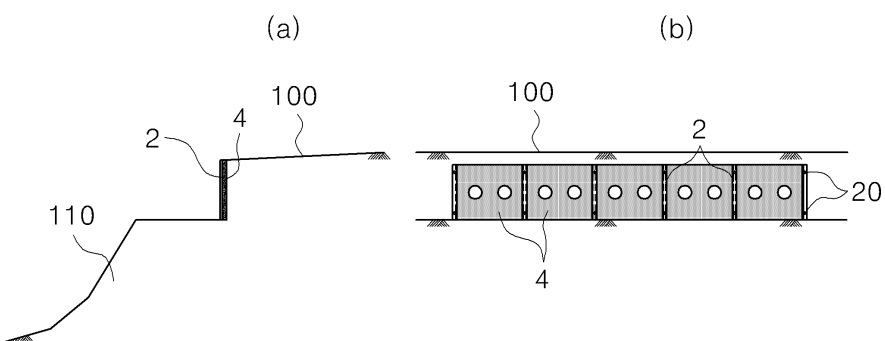
도면14



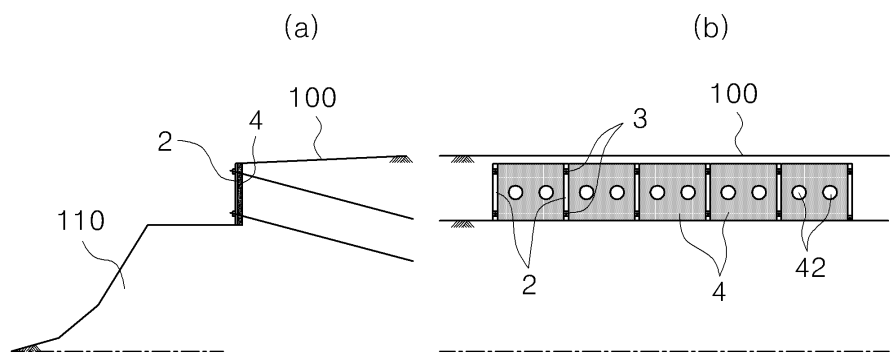
도면15



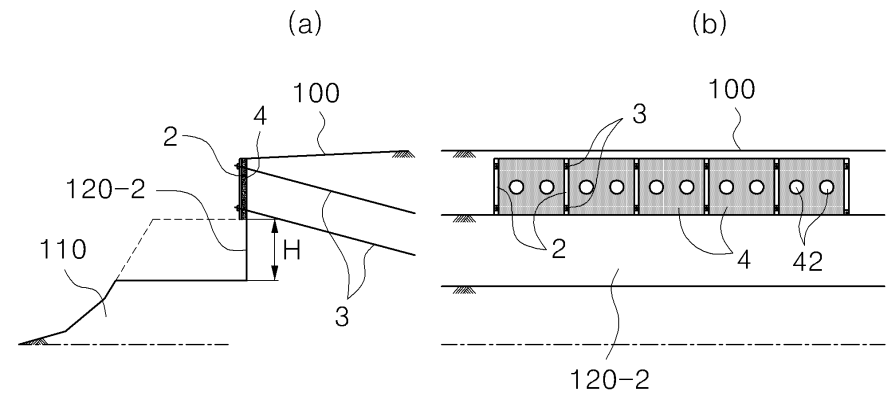
도면16



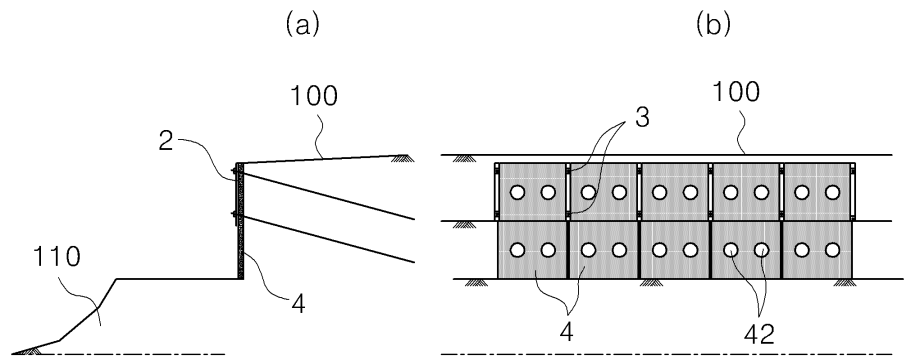
도면17



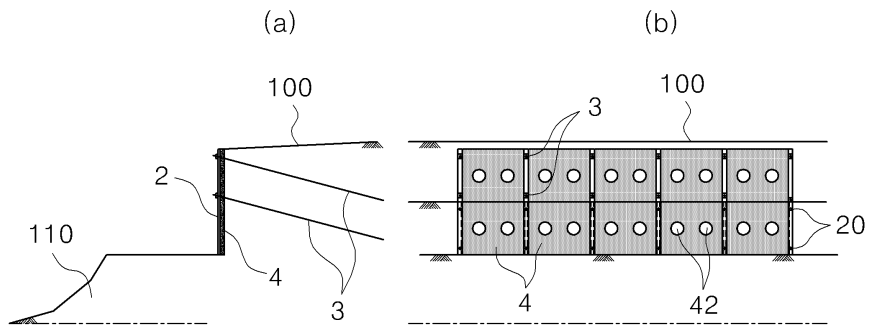
도면18



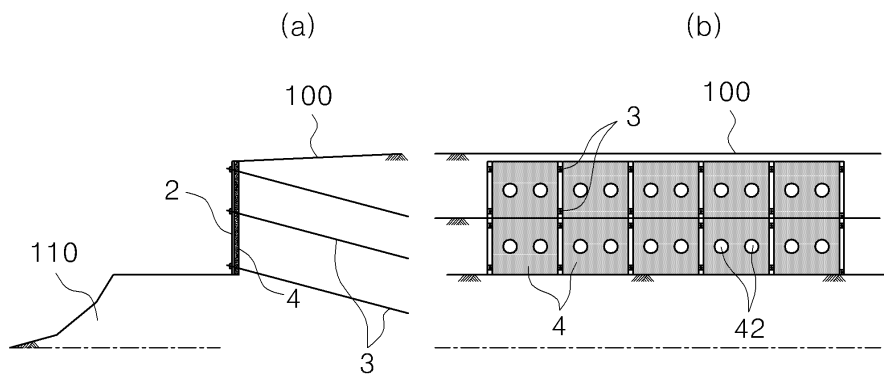
도면19



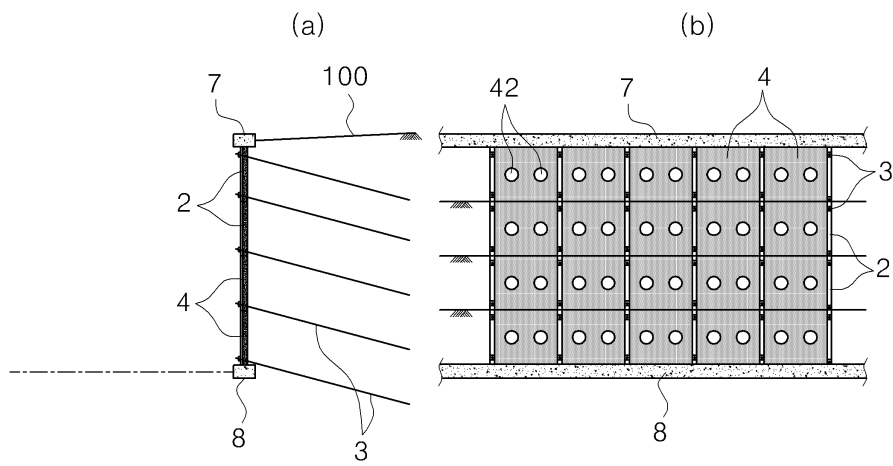
도면20



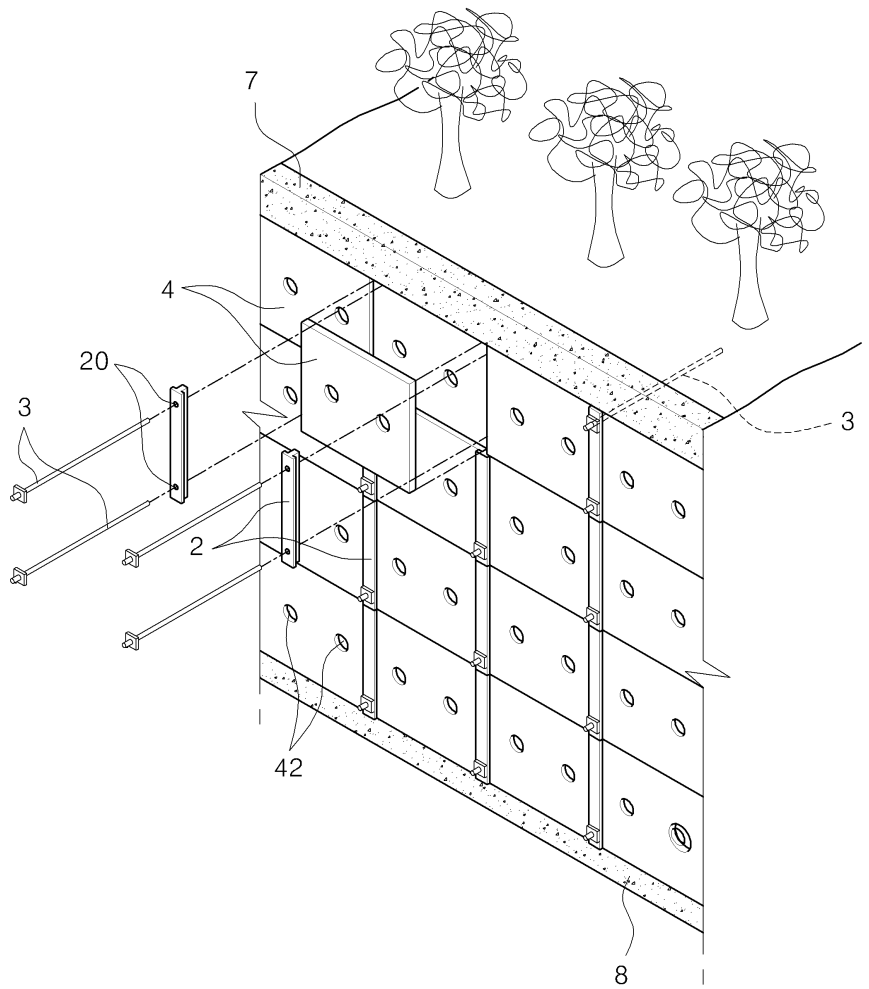
도면21



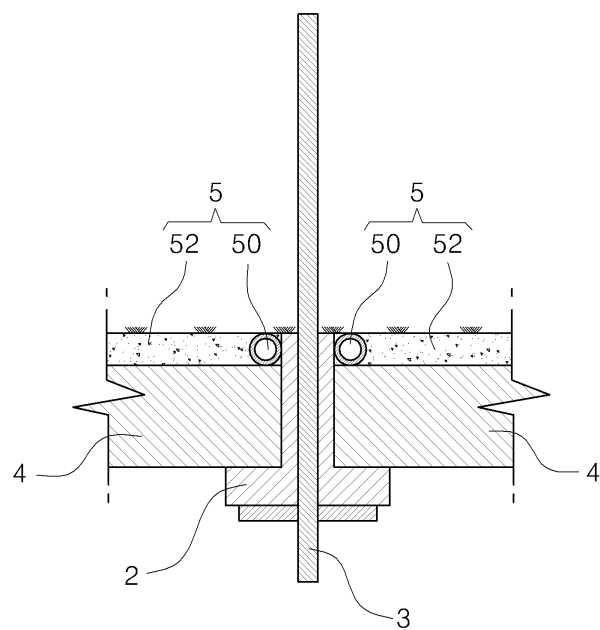
도면22



도면23



도면24



도면25

