



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월06일  
(11) 등록번호 10-0882736  
(24) 등록일자 2009년02월02일

(51) Int. Cl.

E02D 29/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0092534  
(22) 출원일자 2007년09월12일  
심사청구일자 2007년09월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR100657773 B1\*  
KR1019990068283 A\*  
JP2000303429 A\*  
JP11193538 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

정남수

서울시 서초구 방배본동 775-1 래미안방배에버뉴 1101호

이재홍

서울특별시 노원구 하계동 270 (4/2) 우성아파트 107-703

(72) 발명자

정남수

서울시 서초구 방배본동 775-1 래미안방배에버뉴 1101호

이재홍

서울특별시 노원구 하계동 270 (4/2) 우성아파트 107-703

(74) 대리인

박재환

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 최정봉

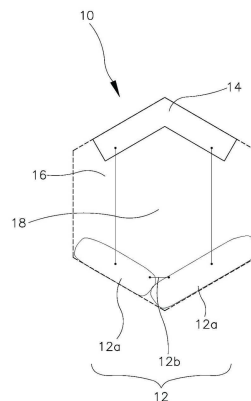
(54) 중력식 자연석 옹벽을 이루는 단위 육각형 구조 및 이를 이용한 자연석 옹벽의 시공방법

(57) 요약

본 발명은 자연석이 환경친화적인 외장재의 역할을 하면서 동시에 단위 육각형 구조의 구조재로서 역할을 하게 한 구조이다. 중력식 자연석 옹벽의 단위 구조를 3각형 형태가 기본이 된 육각형 구조로 형성하여 구조적으로 안정되게 한 구성이고, 배면토압이 직접 자연석에 작용되지 않도록 한 구조이면서 배면수평토압을 중력식 자연석 옹벽의 자중에 의하여 전적으로 지지되도록 한 구조이며, 자연석연결벽체와 단위 지지벽에 의하여 형성된 연속 채움 공간에 채움재를 충전하여 중력식 자연석 옹벽의 자중을 증대시킨 구성이다.

이와 같이 본 발명은 단위 육각형 구조가 간단하여 중력식 자연석 옹벽의 시공이 용이하고 이로 인하여 경제적인 시공이 가능한 유용한 발명이다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

전면에는 견고하게 고정된 2개의 자연석(12a)이 3각형 형태를 이루는 단위 자연석 벽(12)과, 후면에는 단위 자연석 벽(12)과 대칭되게 3각형 형태로 일체로 형성된 단위 지지벽(14)과, 그리고 단위 자연석 벽(12)과 단위 지지벽(14)을 연결하는 연결부재(16)로 이루어지고 이들이 이루고 있는 내부에는 채움재(26)를 충전하는 단위 채움 공간(18)이 형성되어 있음을 특징으로 하는 중력식 자연석 옹벽(20)을 이루는 단위 육각형 구조(10)

### 청구항 2

- (a) 지면을 정리하고 그 위에 콘크리트 기초판(28)을 설치하는 단계;
- (b) 전면에 단위 자연석 벽(12)을, 후면에 단위 지지벽(14)을 서로 대칭적으로 위치시키고 이들을 연결부재(16)로 연결시켜 단위 육각형구조(10)를 형성하는 단계;
- (c) 상기 단위 육각형구조(10)를 콘크리트 기초판(28)위에 배열하는 단계;
- (d) 인접된 단위 육각형구조(10)의 단위 자연석 벽(12)을 서로 고정수단(12b)에 의해 견고하게 고정하여 자연석 연결벽체(22)를 형성하는 단계;
- (e) 연속 채움 공간(24)에 채움재(26)를 충전하면서 다짐하여 제1단계(S1) 중력식 자연석옹벽(20)의 축조를 완료하는 단계;
- (f) (b)-(e)를 반복해서 그 상부에 중력식 자연석옹벽(20)을 축조하는 것을 특징으로 하는 단위 육각형 구조(10)를 이용한 자연석 옹벽의 시공방법

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

- <1> 본 발명은 중력식 자연석 옹벽의 자중으로 배면토압을 지지하는 기술에 관한 것이다.
- <2> 중력식 자연석 옹벽은 단위 육각형 구조에 의하여 형성되고, 단위 육각형 구조는 규모가 큰 자연석에 의하여 형성된다. 자연석은 단위 육각형 구조의 구조체이면서 중력식 옹벽의 외관을 이루는 외장재이다. 중력식 옹벽의 외관이 자연석에 의하여 이루어지므로 외관이 자연스럽고 환경친화적이다.

#### 배경기술

- <3> 자연석을 이용한 식생옹벽공법은 현장의 지형 및 토공조건에 따라 절토부와 성토부로 나누어 시공되고 있다.
- <4> 절토부에서는 배면지반 절취사면의 안정성을 확보하기 위해 설치된 락볼트, 소일 네일링, 어스 앵커 등으로 경사면을 보강하고 있다. 이 경우 배면토압이 자연석에 직접 작용하는 구조이므로 자연석의 지지력을 보강하기 위하여 자연석과 소일 네일링, 어스 앵커 등의 인장재를 연결한 와이어에 의하여 지지하고 있는 것이 통상적이다.
- <5> 성토부에서는 소일 네일링, 어스 앵커 등의 공법이 사용될 수 없다. 절토는 경사면의 위에서 아래를 향하여 절토가 이루어지는데 반하여 성토는 아래서 위를 향하여 성토되는 것이 특징이다. 이로 인하여 보강의 방식이 절토부와 성토부에서 서로 다르게 된다.
- <6> 성토부에서 자연석을 지지하는 방식으로 대표적인 것이 도1a와 도1b에 도시되어있다.
- <7> 도1a의 방식은 전면 자연석에 작용하는 수평토압에 대해 수동토압으로 저항하는 방식이고, 도1b는 보강토체의 자중에 의하여 수평토압을 지지하는 방식이다.
- <8> 이에 대하여 좀더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- <9> 도1a는 자연석이 직접 배면토압을 지지하는 구조이다. 자연석은 배면토압을 지지하는 구조체이다. 자연석에 작용되는 배면수평토압이 직접 자연석에 작용되기 때문에 자연석의 지지력을 보강해주기 위하여 철근으로 후방지

지물과 자연석을 연결한 것이다.

- <10> 본 발명은 성토부를 대상으로 하는 기술이다.
- <11> 도1a와 도1b의 보강방법의 문제점에 대하여 살펴본다.
- <12> 1a는 후방지시물이 철근에 의하여 자연석을 지지하고 있지만 자연석이 배면토압을 직접 지지하고 있는 구조형태이다. 자연석은 배면토압을 지지하는 구조체이다.
- <13> 후방지시물이 자연석을 견고하게 지지하기 위해서는 그 간격이 넓을수록 유리하다.
- <14> 그런데 현장여건상 그 간격이 좁은 것이 보통이다.
- <15> 이와 같이 간격이 좁은 경우에는 후방지시물이 제 역할을 제대로 수행할 수 없기 때문에 배면수평토압을 자연석이 더 부담해야한다. 자연석의 부담이 커지게 되면 자연석이 배면수평토압에 밀려 앞으로 밀려나오게 되어 구조적으로 불안정하게 되는 문제점이 있다. 심하게 되면 경사면이 붕괴될 우려가 있다.
- <16> 도1b는 보강토 방식이다.
- <17> 보강토 방식은 자연석이 직접 배면수평토압을 지지하는 구조가 아니기 때문에 도1a보다 구조적으로 안정된 방식이다.
- <18> 도1b의 보강토 방식은 보강토체의 자중이 배면수평토압을 전적으로 지지하는 구조이기 때문에 자연석은 배면수평토압을 지지하는 구조체가 아니라 보강토체의 표피를 보호하는 외장재에 불과하다. 보강토체는 일정 높이마다 지오 그리드를 포설하고 성토하면서 다짐된 보강토괴(土塊)이다.
- <19> 규모가 큰 자연석은 구조재로서 손색이 없는 부재임에도 불구하고 도1b의 보강토 방식은 배면수평토압을 지지하기위한 보강토체를 따로 형성하고 외관용 외장재인 자연석을 따로 형성한 방식이다. 이 방식은 자연석을 경사면의 보강을 위하여 사용하고 있는 한 재료활용의 비효율성이 그 문제점으로 지적된다.
- <20> 여기에다 보강토체를 형성하기 위해서는 지오그리드의 사용이 불가피하다. 지오그리드는 일정한 높이마다 깔고 그 위에 성토하면서 다짐하여야하므로 시공에 드는 품도 적지 않다.
- <21> 지오그리드 포설 및 성토와 그리고 자연석을 보강토체에 설치하는 작업으로 인한 비경제성도 문제점으로 지적된다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

- <22> 본 발명은 자연석이 환경친화적인 외장재의 역할을 하면서 동시에 단위 육각형 구조의 구조재로서 역할을 하게 함에 그 목적이 있고, 단위 육각형 구조를 연결하여 중력식 자연석 옹벽을 형성하고 배면수평토압을 중력식 자연석 옹벽의 자중에 의하여 전적으로 지지되도록 함에 다른 목적이 있으며, 중력식 자연석 옹벽의 단위 구조를 3각형 형태가 기본이 된 육각형 구조로 형성하여 구조적으로 안정되게 함에 또 다른 목적이 있고, 자연석연결 벽체와 단위 지지벽에 의하여 연속 채움 공간을 형성하고 이에 채움재를 충전하여 중력식 자연석 옹벽의 자중을 크게 함에 다른 목적이 있으며, 단위 육각형 구조를 간단한 구조로 형성함으로써 시공이 간편하고 경제적인 시공이 되게 함에 다른 목적이 있다.

#### 과제 해결수단

- <23> 본 발명의 규모가 큰 자연석(12a)은 중력식 자연석 옹벽(20)의 외장재이면서 중력식 자연석 옹벽(20)을 형성하는 단위 육각형구조(10)의 구조체이다.
- <24> 중력식 자연석 옹벽(20)이 배면토압을 지지하도록 하는 최종적인 결과물이긴 하나 단위 육각형구조(10)에 의하여 중력식 자연석 옹벽(20)이 형성되는 것이므로 본 발명의 중력식 자연석 옹벽(20)에 대한 기술적 이해를 돕기 위하여 단위 육각형구조(10)와 중력식 자연석 옹벽(20)으로 나누어 설명하기로 한다.
- <25> 중력식 자연석 옹벽(20)을 만들어서 배면토압을 지지하도록 하는 것이 최종적인 결과물이긴 하나 단위 육각형 구조(10)에 의하여 중력식 자연석 옹벽(20)이 형성되는 것이므로 본 발명의 중력식 자연석 옹벽(20)에 대한 기술적 이해를 용이하게 하기위하여 단위 육각형구조(10)와 중력식 자연석 옹벽(20)으로 나누어 설명하기로

한다.

- <26> 1) 단위 육각형구조(10)
- <27> 단위 육각형구조(10)의 형태는 육각형 형태이다.
- <28> 육각형의 전면 2면은 2개의 자연석(12a)에 의하여 이루어지고, 이에 대칭되는 후면위치에는 콘크리트가 육각형의 2면을 형성하고 있다. 자연석(12a)의 높이는 1~2m가 통상적이다.
- <29> 전면 2면의 자연석(12a)은 셋앵카와 같은 고정수단(12b)에 의하여 견고하게 고정되어있고, 후면 2면의 콘크리트는 분리되어있지 않고 일체로 제작되어있다.
- <30> 고정수단(12b)에 의해 견고하게 고정되어있는 전면 2면의 자연석(12a)을 단위 자연석 벽(12)이라 부르기로 하고, 일체로 제작된 후면 2면의 콘크리트를 단위 지지벽(14)이라 부르기로 한다.
- <31> 단위 자연석 벽(12)과 단위 지지벽(14)은 철근과 같은 연결부재(16)에 의하여 연결되어있다.
- <32> 단위 자연석 벽(12)과 단위 지지벽(14)은 2개의 면에 의하여 폐쇄되어있지만, 연결부재(16)가 위치한 곳은 폐쇄되지 않고 열려있다.
- <33> 단위 육각형구조(10)의 내부공간에는 단위 채움 공간(18)이 형성되어있다.
- <34> 2개의 자연석(12a)에 의하여 이루어진 단위 자연석 벽(12)이나 일체로 제작된 후면 2면의 콘크리트로 형성된 단위 지지벽(14) 모두 3각형 형태를 이루고 있다.
- <35> 3각형 형태를 이루고 있으므로 단위 자연석 벽(12)과 단위 지지벽(14)은 구조적으로 안정된 형태이다.
- <36> 단위 육각형구조(10)역시 안정된 구조이다.
- <37> 단위 육각형구조(10)는 단위 자연석 벽(12)과 단위 지지벽(14)을 연결부재(16)로 견고하게 연결한 것이기 때문이다.
- <38> 단위 육각형구조(10)는 그 구조가 간단하면서 자립이 가능한 안정된 구조이므로 토사와 같은 채움재(26)를 단위 채움 공간(18)에 채우는 것이 용이하다. 자립구조이므로 별도의 지지수단이 필요하지 않아 채움재(26)의 충진이 용이하다.
- <39> 2) 중력식 자연석 옹벽(20)
- <40> 중력식 자연석 옹벽(20)은 단위 육각형구조(10)를 배열함으로써 이루어진다.
- <41> 단위 육각형구조(10)를 배열시킨 상태에서 인접된 단위 자연석 벽(12)을 셋앵카와 같은 고정수단(12b)으로 견고하게 고정·연결하여 전면 자연석연결벽체(22)를 형성한다. 단위 자연석 벽(12)과 대칭되는 단위 지지벽(14)은 연결되지 않는다.
- <42> 이를 다시 말하면 중력식 자연석 옹벽(20)의 전면 단위 자연석 벽(12)은 서로 연결되어 자연석연결벽체(22)를 형성하지만 후면의 단위 지지벽(14)은 연결되지 않는다.
- <43> 중력식 자연석 옹벽(20)은 단위 육각형구조(10)를 연속적으로 연결한 것이므로 단위 육각형구조(10)의 단위 채움 공간(18)도 하나로 연통되어 연속 채움 공간(24)을 이루고 있다.
- <44> 연속 채움 공간(24)에 채움재(26)로서 토사를 채우게 되면 제1단계(S1) 중력식 자연석 옹벽(20)은 완료된다.
- <45> 그 위에 제2단계(S2) 중력식 옹벽은 위의 과정을 반복하면 된다.
- <46> 다만 제1단계 중력식 자연석 옹벽(20)에서는 단위 육각형구조(10)가 설치되는 위치에 콘크리트 기초판(28)을 형성한다. 단위 육각형구조(10)의 설치가 안정되게 하기위해서다.
- <47> 중력식 자연석 옹벽(20)과 배면토압과의 관계는 배면수평토압이 중력식 옹벽의 자중에 의하여 지지되는 관계이다.
- <48> 이 경우 .중력식 옹벽의 자중은 연속 채움 공간(24)에 채워진 토사에 의하여 주어진다. 연속 채움 공간(24)은 자연석연결벽체(22)와 단위 지지벽(14)과, 그리고 연결부재(16)에 의해서 이루어진 구조이다.

**효 과**

- <49> 본 발명은 자연석이 중력식 자연석 옹벽의 단위 구조인 단위 육각형 구조의 구조체이고 동시에 중력식 자연석 옹벽의 외장재이므로 재료활용이 효율적일 뿐 아니라 공사비가 경제적이 된다.
- <50> 자연석이 직접 배면토압을 지지하는 구조가 아니고 중력식 옹벽의 자중에 의하여 배면수평토압을 지지하는 구조이기 때문에 자연석이 배면수평토압에 대하여 구조적으로 안정적이다.
- <51> 특히 배면수평토압에 대하여 활동 및 전도방지에 우수한 구조이다.
- <52> 중력식 자연석 옹벽의 단위 구조가 3각형 형태가 기본이 된 육각형 구조로 형성되어있으므로 구조적으로 안정되어 단위 육각형 구조의 설치작업 및 연속 채움 공간에 채움재의 채움 및 층다짐 작업이 용이하다.
- <53> 단위 자연석 벽 및 단위 지지벽이 3각형 형태를 이루고 있으므로 단위 육각형 구조가 안정적이다.
- <54> 단위 육각형 구조를 간단한 구조이므로 그 설치가 용이하여 시공이 경제적인 유용한 발명이다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <55> 중력식 자연석 옹벽(20)은 단위 육각형구조(10)로 이루어지므로 단위 육각형구조(10)와 중력식 자연석 옹벽(20)으로 나누어 설명하면 다음과 같다.
- <56> 1) 단위 육각형구조(10)
- <57> 단위 육각형구조(10)는 전면에 단위 자연석 벽(12)과 후면에 단위 지지벽(14)으로 이루어지고 연결부재(16)에 의하여 연결된 구조이다.
- <58> 단위 육각형구조(10)의 내부에는 단위 채움 공간(18)이 형성되어있다.
- <59> 단위 자연석 벽(12)과 단위 지지벽(14)은 3각형 형태로서 구조적으로 안정적이다.
- <60> 단위 자연석 벽(12)은 2개의 자연석(12a)으로 셋앵카에 의하여 견고하게 고정되어있고 단위 지지벽(14)은 콘크리트로 일체로 성형되어있다.
- <61> 2) 단위 육각형구조(10)를 이용한 중력식 자연석 옹벽(20)의 시공방법
- <62> 가. 단위 육각형구조(10)를 이용한 중력식 자연석 옹벽(20)의 시공방법을 설명하면 다음과 같다.
- <63> (a) 지면을 정리하고 그 위에 콘크리트 기초판(28)을 설치하는 단계;
- <64> (b) 전면에 단위 자연석 벽(12)을, 후면에 단위 지지벽(14)을 서로 대칭적으로 위치시키고 이들을 연결부재(16)로 연결시켜 단위 육각형구조(10)를 형성하는 단계;
- <65> (c) 상기 단위 육각형구조(10)를 콘크리트 기초판(28)위에 배열하는 단계;
- <66> (d) 인접된 단위 육각형구조(10)의 단위 자연석 벽(12)을 서로 고정수단(12b)에 의해 견고하게 고정하여 자연석연결벽체(22)를 형성하는 단계;
- <67> (e) 연속 채움 공간(24)에 채움재(26)를 충전하여 제1단계(S1) 중력식 자연석옹벽(20)의 축조를 완료하는 단계;
- <68> (f) (b)-(e)를 반복해서 그 상부에 중력식 자연석옹벽(20)을 축조하는 것을 특징으로 하는 단위 육각형 구조(10)를 이용한 자연석 옹벽의 시공방법이다.
- <69> 나. 이에 대하여 분설하면 다음과 같다.
- <70> 가) 단위 자연석 벽(12)
- <71> (a) 2개의 자연석(12a)을 삼각형 형태로 지반에 배석한다.
- <72> (b) 고정수단(12b)(셋앵커 등)에 의하여 자연석(12a)을 긴결하게 고정시킨다.
- <73> 나) 단위 지지벽(14)
- <74> (a) 단위 지지벽(14)은 콘크리트로 일체로 성형된다. 시공의 편의상 단위 지지벽(14)은 프리캐스트로 제작하는 것이 유리하다.
- <75> (b) 단위 지지벽(14)의 각도는 120° 가 바람직하다.

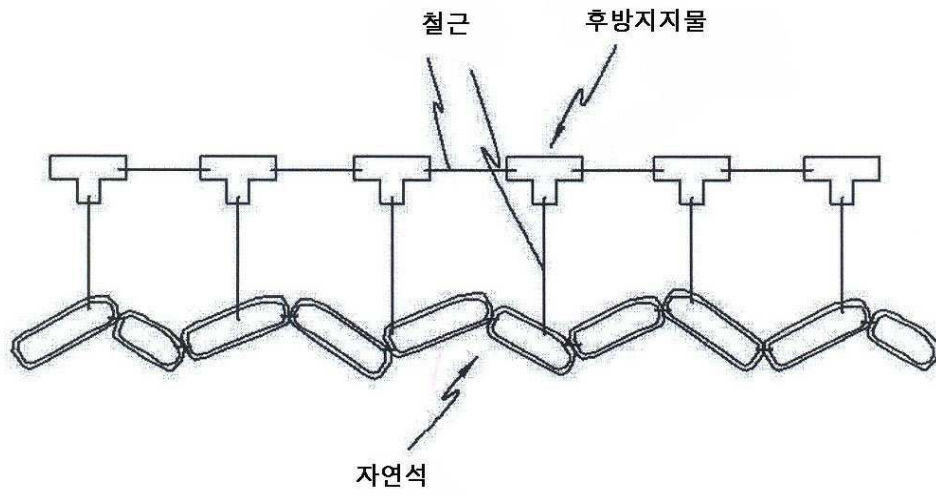
- <76> (c) 단위 지지벽(14)의 높이는 자연석(12a)높이(h)와 같게하거나 그보다 낮아도 된다. 바람직한 높이는  $(1/3 \sim 1/2)h$ 가 바람직하다. 채움재(26)의 채움이 용이하게 하기위해서다.
- <77> 다) 연결부재(16)
- <78> (a) 단위 자연석 벽(12)과 단위 지지벽(14)은 연결부재(16)에 의하여 연결된다. 연결부재(16)는 주로 철근이 사용된다.
- <79> 라) 자연석연결벽체(22)
- <80> (a) 인접된 단위 육각형구조(10)의 단위 자연석 벽(12)을 고정수단(12b)에 의해 견고하게 고정하여 하나의 자연석연결벽체(22)를 형성한다.
- <81> (b) 이에 대하여 단위 지지벽(14)은 하나로 연결된 것이 아니라 이격되어있다.
- <82> 마) 연속 채움 공간(24)
- <83> 연속 채움 공간(24)에 채움재(26)를 충전하여 중력식 자연석옹벽(20)의 축조를 완료한다.
- <84> 채움재(26)는 토사가 주로 많이 사용되고 경우에 따라서는 자갈이나 재활용골재가 사용되어도 무방하다.

**도면의 간단한 설명**

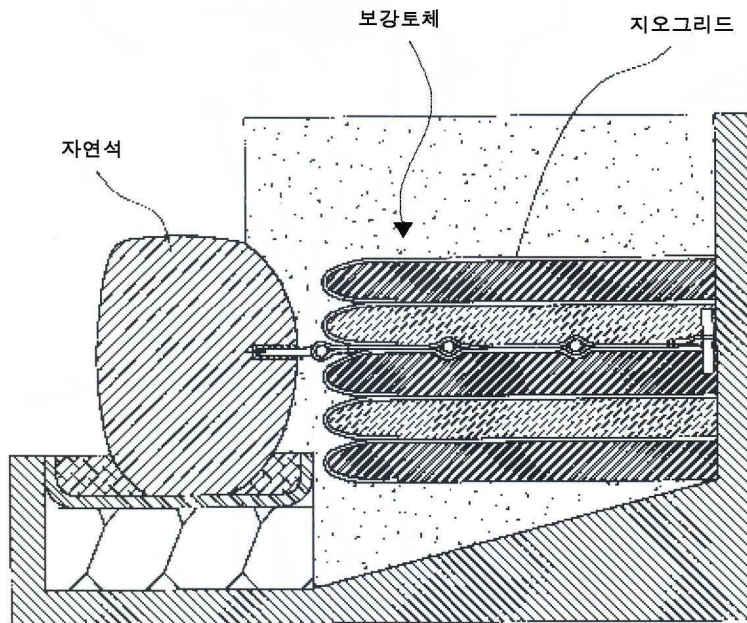
- <85> 도1a 및 도1b는 종래 기술을 나타낸 평면도 및 단면 사시도
- <86> 도2 단위 육각형구조의 평면도
- <87> 도3 단위 육각형구조를 연결한 중력식 자연석 옹벽의 평면도
- <88> 도4 중력식 자연석 옹벽의 정면도
- <89> 도5 중력식 자연석 옹벽의 이미지를 나타낸 사시도
- <90> <도면의 주요부호에 대한 설명>
- <91> 10; 단위 육각형구조
- <92> 12; 단위 자연석 벽, 12a; 자연석, 12b; 고정수단, 14; 단위 지지벽, 16; 연결부재, 18; 단위 채움 공간
- <93> 20; 중력식 자연석 옹벽
- <94> 22; 자연석연결벽체, 24; 연속 채움 공간, 26; 채움재, d; 이격거리, 28; 콘크리트 기초판

도면

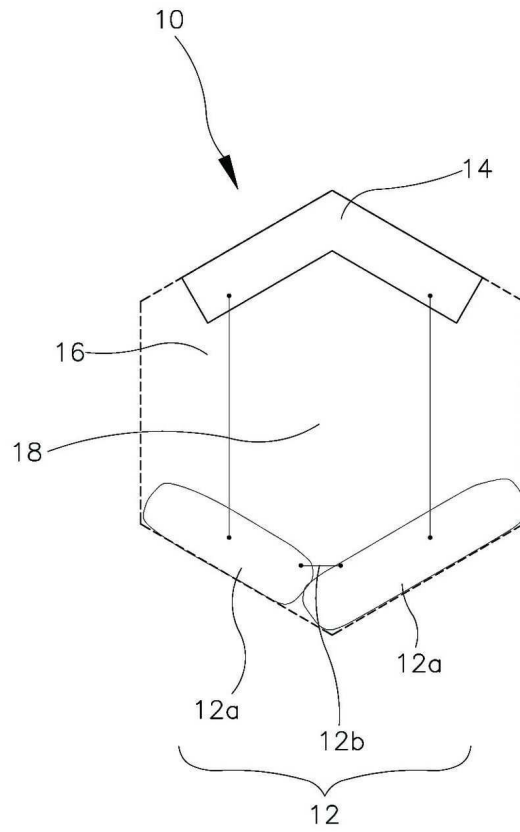
도면1a



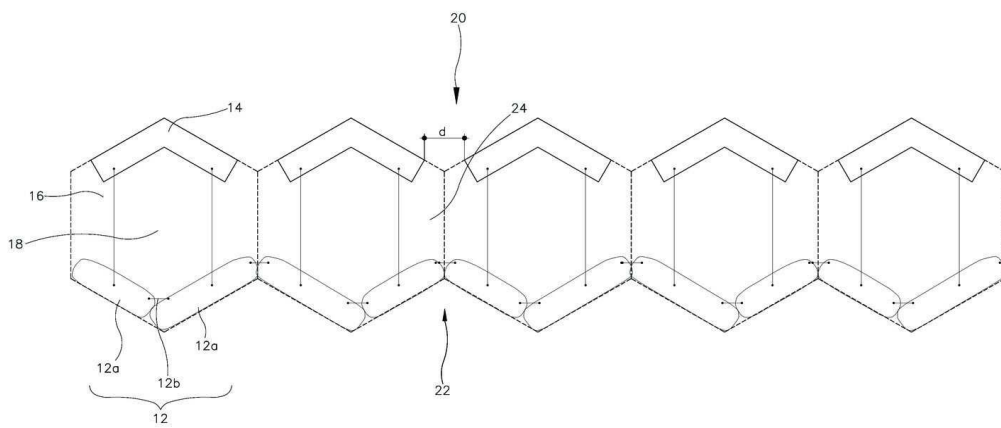
도면1b



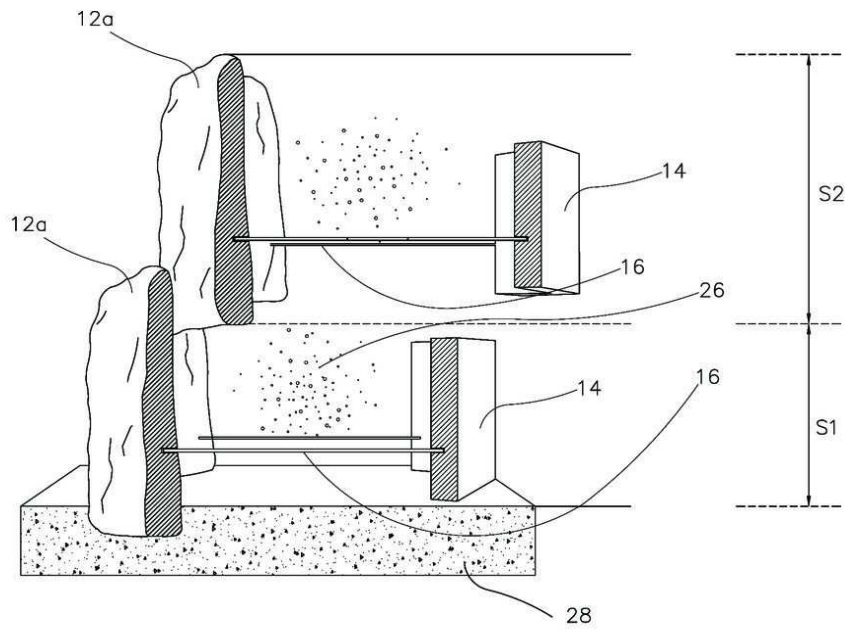
도면2



도면3



도면4



도면5

