



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월07일
(11) 등록번호 10-1231040
(24) 등록일자 2013년02월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 29/02 (2006.01) E02D 17/20 (2006.01)
E02B 3/14 (2006.01) A01G 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0142870
(22) 출원일자 2011년12월26일
심사청구일자 2011년12월26일
(56) 선행기술조사문헌
JP11158873 A*
KR101058561 B1*
KR1020080108863 A*
KR1020100104984 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
강석조
전라북도 완주군 둔산1로 107, 101동 1501호 (센트럴카운티)
(72) 발명자
강석조
전라북도 완주군 둔산1로 107, 101동 1501호 (센트럴카운티)
이광준
전라북도 전주시 완산구 효자동3가 서곡두산아파트 104동 1002호
박진우
경기도 고양시 일산서구 일산3동 1080 후곡마을 현대아파트 108동 702호
(74) 대리인
권형석

전체 청구항 수 : 총 7 항

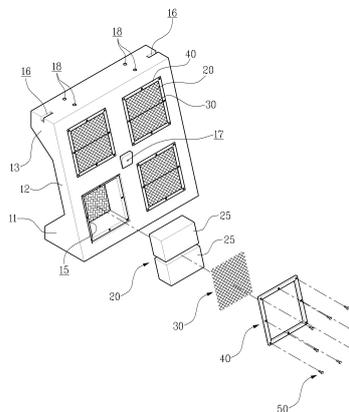
심사관 : 강진태

(54) 발명의 명칭 식생판넬과 이를 이용한 사면의 식생옹벽 시공 및 보수방법 그리고 성토부의 식생옹벽 시공방법

(57) 요약

본 발명은 식생이 가능한 식생판넬과 이를 이용한 사면 및 성토부의 식생옹벽 시공 및 보수방법에 관한 것으로, 본 발명은 적어도 하나 이상의 식생공간(15)이 형성되고 지면에 안착되면 수직인 방향으로부터 일정각도 경사진 방향으로 세워지는 판넬몸체(10)와, 상기 판넬몸체(10)의 식생공간(15)에 삽입되어 식생기능을 수행하는 녹화토낭(20)과, 상기 식생공간(15)의 전방 입구부에 탈착가능하도록 조립되고 다수의 구멍이 형성되는 식생망(30)과, 상기 식생망(30)을 사이에 두고 상기 식생공간(15)의 전방 입구부 가장자리에 결합되는 고정프레임(40)을 포함하여 구성된다. 이와 같은 본 발명에서는 식생판넬이 별도의 체결구 없이 자립가능하므로 다짐 시공시에 체결구에 의해 간섭받지 않고 용이하게 다짐공정을 진행할 수 있어, 작업공수가 줄어들고 작업성이 향상되는 이점이 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

식생이 가능한 식생판넬에 있어서,
 적어도 하나 이상의 식생공간이 형성되고 지면에 안착되면 수직한 방향으로부터 일정각도 경사진 방향으로 자립하여 세워되는 판넬몸체와,
 상기 판넬몸체의 식생공간에 삽입되어 식생기능을 수행하는 녹화토낭과,
 상기 식생공간의 전방 입구부에 탈착가능하도록 조립되고 다수의 구멍이 형성되는 식생망과,
 상기 식생망을 사이에 두고 상기 식생공간의 전방 입구부 가장자리에 결합되는 고정프레임을 포함하여 구성되고, 상기 판넬몸체는
 하부에 형성되고 지면 또는 인접한 다른 판넬몸체에 안착되는 하단부와,
 상기 하단부로부터 일정 각도 경사진 방향으로 연장되는 연결부와,
 상기 연결부의 일단에 형성되고 인접한 다른 판넬몸체의 하단부와 접하는 상단부를 포함하여 구성되며,
 상기 판넬몸체의 중앙부에는 판넬몸체의 고정을 위해 사면에 고정된 보강재의 일단이 결합되는 고정공이 관통되어 형성되고,
 상기 판넬몸체의 배면에는 보강프레임의 일단이 걸어지는 연결고리부가 서로 높이를 달리하여 다수개 구비되며,
 상기 식생공간의 배면에는 성토 및 다짐 시 토사가 식생공간을 외측으로 토출되는 것을 방지하기 위한 역출방지막이 결합되고,
 상기 판넬몸체의 상단부에는 인접한 다른 판넬몸체의 상단부와와의 연결을 위한 수평이음홈이 형성되고 상기 수평이음홈에는 금속재질의 수평연결구가 삽입되며,
 상기 판넬몸체의 상단부 및 하단부에는 인접한 다른 판넬몸체의 하단부 및 상단부와 연결을 위한 수직이음홈이 형성되고, 상기 수직이음홈에는 금속재질의 수직연결구가 삽입되고,
 상기 판넬몸체의 상단부 및 하단부에 형성되는 상기 수직이음홈은 서로 전후방향으로 인접한 2개가 쌍을 이루어 나란히 형성되고, 상기 수직연결구는 상기 2개의 수직이음홈 중에서 어느 하나에 삽입되도록 조절함으로써 상하 방향으로 중첩되는 다수개의 판넬몸체의 기울기가 조절됨을 특징으로 하는 식생판넬.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 식생망은 PVC코팅 철망으로 구성되고, 상기 고정프레임 및 역출방지망은 아연도금되어 제조됨을 특징으로 하는 식생판넬.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 녹화토양은 토목섬유재질의 외피 내부에 제지슬러지, 토사 또는 천연보습제 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 충전물을 포함하여 구성되는 식생판넬.

청구항 11

식생판넬을 이용하여 사면에 식생옹벽을 시공하거나 보수하기 위한 방법에 있어서,

- (a) 사면을 정리하는 단계와,
- (b) 상기 사면에 사면지지구를 삽입하는 단계와,
- (c) 상기 사면과 연결되는 기저면에 기초 콘크리트부를 조성하는 단계와,
- (d) 상기 기초 콘크리트부의 상면에, 상기 기초 콘크리트부와 수직한 방향에서 일정각도 경사진 방향으로 자립 가능한 식생판넬을 세우는 단계와,
- (f) 상기 식생판넬의 높이 내에서 상기 식생판넬의 배면과 상기 사면 사이를 성토하고 다짐하여 성토층을 형성하는 단계와,
- (g) 상기 사면지지구의 일단에 보강재를 연결하고 상기 보강재의 일단을 상기 식생판넬의 고정공에 연결하는 단계와,
- (h) 상기 식생판넬의 높이에 이르도록 상기 식생판넬의 배면과 상기 사면 사이를 성토하고 다짐하여 성토층을 형성하는 단계를 포함하여 구성되며,

상기 식생판넬을 세우는 단계는, 상기 다수개의 좌우방향으로 인접한 식생판넬 사이는 수평연결구를 이용하여 연결하고 상기 상하방향으로 서로 인접한 식생판넬 사이에는 수직연결구의 양단이 각각 삽입되어 세워지고,

상기 식생판넬의 상단부 및 하단부에는 상기 수직연결구가 삽입되는 수직이음홈이 서로 전후방향으로 인접하도록 2개가 쌍을 이루어 나란히 형성되고, 상기 수직연결구는 상기 2개의 수직이음홈 중에서 어느 하나에 삽입되도록 조절함으로써 상하방향으로 중첩되는 다수개의 식생판넬의 기울기가 조절되며,

최초 상기 (a) 단계 내지 (h) 단계를 시공하고, 이후 상기 (d) 단계 내지 (h) 단계를 반복시공하여 시공되고,

상기 (c) 단계와 (d) 단계 사이에는 필터매트를 삽입하는 단계가 더 포함되고, 상기 필터매트는 상기 기초 콘크리트부의 상면 또는 상기 상하방향으로 서로 인접한 식생판넬의 상단부와 하단부 사이에 삽입됨을 특징으로 하는 식생판넬을 이용한 사면의 식생옹벽 시공 및 보수방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

제 11 항에 있어서, 상기 (d) 단계와 (e) 단계 사이에는,

상기 식생패널의 식생공간에 녹화토낭을 채우는 단계가 더 포함되고, 상기 녹화토낭을 채우는 단계는 다시,

상기 식생공간의 저면에 역출방지망을 설치하는 단계와,

상기 식생공간에 녹화토낭을 채우는 단계,

상기 식생공간 입구 가장자리에 식생망을 설치하는 단계,

상기 식생망을 사이에 두고 상기 식생공간의 입구에 고정프레임을 결합시키는 단계를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 식생판넬을 이용한 사면의 식생옹벽 시공 및 보수방법.

청구항 17

식생판넬을 이용하여 지반으로부터 성토부 식생옹벽을 시공하거나 보수하기 위한 방법에 있어서,

(a) 기초지반을 정리하는 단계와,

(b) 상기 기초지반의 기저면에 기초 콘크리트부를 조성하는 단계와,

(c) 상기 기초 콘크리트부의 상면에, 상기 기초 콘크리트부와 수직한 방향에서 일정각도 경사진 방향으로 자립 가능한 식생판넬을 세우는 단계와,

(d) 일단은 상기 기초지반에 삽입되어 고정되고 타단은 이로부터 직교한 방향으로 연장되어 상기 식생판넬의 배면과 연결되는 보강프레임을 설치하는 단계와,

(e) 상기 식생판넬의 높이 내에서 상기 식생판넬의 배면과 사면 사이를 성토하고 다짐하여 성토층을 형성하는 단계를 포함하여 구성되고,

상기 식생판넬을 세우는 단계는, 상기 다수개의 좌우방향으로 인접한 식생판넬 사이는 수평연결구를 이용하여 연결하고 상기 상하방향으로 서로 인접한 식생판넬 사이에는 수직연결구의 양단이 각각 삽입되어 세워지고,

상기 식생판넬의 상단부 및 하단부에는 상기 수직연결구가 삽입되는 수직이음홈이 서로 전후방향으로 인접하도록 2개가 쌍을 이루어 나란히 형성되고, 상기 수직연결구는 상기 2개의 수직이음홈 중에서 어느 하나에 삽입 되도록 조절함으로써 상하방향으로 중첩되는 다수개의 식생판넬의 기울기가 조절되며,

최초 상기 (a) 단계 내지 (h) 단계를 시공하고, 이후 상기 (c) 단계 내지 (e) 단계를 반복시공하여 시공되고,

상기 (b) 단계와 (c) 단계 사이에는 필터매트를 삽입하는 단계가 더 포함되고, 상기 필터매트는 상기 기초 콘크리트부의 상면 또는 상기 상하방향으로 서로 인접한 식생판넬의 상단부와 하단부 사이에 삽입됨을 특징으로 하는 식생판넬을 이용한 성토부의 식생옹벽 시공방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

제 17 항에 있어서, 상기 (c) 단계와 (d) 단계 사이에는,
 상기 식생패널의 식생공간에 녹화토낭을 채우는 단계가 더 포함되고, 상기 녹화토낭을 채우는 단계는 다시,
 상기 식생공간의 저면에 역출방지망을 설치하는 단계와,
 상기 식생공간에 녹화토낭을 채우는 단계,
 상기 식생공간 입구 가장자리에 식생망을 설치하는 단계,
 상기 식생망을 사이에 두고 상기 식생공간의 입구에 고정프레임을 결합시키는 단계를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 식생판넬을 이용한 성토부의 식생옹벽 시공방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 급경사면의 시공에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 식생 및 기울기의 조절이 가능한 식생판넬을 이용하여 급경사면을 시공하거나 붕괴된 벽면을 보수하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 새로운 도시형성과 도시간의 원활한 연결을 위해 도로 및 철도등의 시설공사가 요구되는 바, 이때 지형을 절취 또는 성토하게 된다. 그런데 절취나 성토된 지형을 그대로 방치할 경우 경사면의 토양이 외부로 노출되어 우천이나 태풍발생시 풍화가 진행되어 지반이 고결력을 상실하고, 지반이 붕괴되면서 인명피해를 발생시킬 수 있는 위험성을 내재하게 된다.

[0003] 따라서, 이러한 절취된 절취사면(切取斜面)의 급경사에는 지반붕괴방지를 위해 옹벽을 구축하게 된다. 이를 위한 기존의 방법들은 콘크리트 옹벽 또는 원지반 보강 후 슛크리트나 격자 또는 이의 기능을 발휘하는 여러 형태의 수압판 설치나, 압축토 공법(PEM)의 콘크리트 판넬을 이용하는 방법, 기대기 옹벽(Vertris concreat retain wall), 계단식옹벽(Bench concreat retain wall) 등이 적용되고 있다.

[0004] 이때, 보강압축토 옹벽의 경우, 절취사면의 급경사면의 붕괴방지와 지반사태방지를 위해 철근콘크리트구조물이나 콘크리트블록을 경사면에 인접하게 쌓아올린 상태에서 이의 콘크리트 구조물 배면에 토사를 채워 옹벽을 형성하게 된다.

[0005] 그러나, 콘크리트 판넬, 콘크리트블록 등을 이용한 공법 등이 적용되면 시설물 전면이 콘크리트로 구성되어 자연친화적이지 못하고, 사용자에게 위압감을 주는 단점이 있다.

[0006] 그리고, 절취사면의 경우 콘크리트 옹벽 공법은 옹벽 저판을 확보하기 위하여 대규모 절취가 발생하게 되므로 적용이 어려운 면이 있으며, 압축토 공법은 전면이 대형 콘크리트 판넬로서 어느 정도 외관상의 장점은 있으나 연직 구조물로서 사용자에게 불안감을 조성하고 붕괴 사면의 보수, 보강에 적용하기에는 한계가 있다.

[0007] 또한, 압축토 공법의 경우에 원지반과 상기 원지반에 체결재를 이용하여 체결된 판넬 사이의 공간에 토사를 성토하여 다짐을 하게 되는데, 다짐 공정시에 다짐을 위한 장비가 상기 체결재와의 간섭으로 인하여 효율적인 다

집공정이 이루어지기 어려운 문제점이 있었다.

[0008] 그리고, 압축토 공법의 경우 연직으로 시공되어 전면판의 하중이 선 하중으로 작용하여 과대한 하중이 전면판 지점에 작용하게 되고, 이에 따라 지내력을 확보하기 위하여 과대한 기초 콘크리트 구조물이 필요하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 녹화판넬을 이용하여 급경 사벽면의 외면이 안정적인 기울기를 갖고, 설치된 판넬에서 식생이 가능해지도록 하는 것이다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 식생판넬이 별도의 지지부재 없이 연직방향이 아닌 일정 각도 경사를 가지고 연장될 수 있도록 하고, 기울기 조절이 자유롭도록 하는 것이다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 식생판넬과 원지반 사이의 공간에서 토사를 다지는 공정이 용이하게 이루어지도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 식생이 가능한 식생판넬에 있어서, 적어도 하나 이상의 식생공간이 형성되고 지면에 안착되면 수직인 방향으로부터 일정각도 경사진 방향으로 세워지는 판넬몸체와, 상기 판넬몸체의 식생공간에 삽입되어 식생기능을 수행하는 녹화토낭과, 상기 식생공간의 입구에 탈착 가능하도록 조립되고 다수의 구멍이 형성되는 식생망과, 상기 식생망을 사이에 두고 상기 식생공간의 전방 입구부 가장자리에 결합되는 고정프레임을 포함하여 구성된다.

[0013] 상기 판넬몸체는 하부에 형성되고 지면 또는 인접한 다른 판넬몸체에 안착되는 하단부와, 상기 하단부로부터 일정 각도 경사진 방향으로 연장되는 연결부와, 상기 연결부의 일단에 형성되고 인접한 다른 판넬몸체의 하단부와 접하는 상단부를 포함하여 구성된다.

[0014] 상기 판넬몸체는 1:0.3~1:0.5의 기울기를 갖는다.

[0015] 상기 판넬몸체의 중앙부에는 판넬몸체의 고정을 위해 사면에 고정된 보강재의 일단이 결합되는 고정공이 관통되어 형성된다.

[0016] 상기 판넬몸체의 상단부에는 인접한 다른 판넬몸체의 상단부와 연결을 위한 수평이음홈이 형성되고 상기 수평이음홈에는 수평연결구가 삽입된다.

[0017] 상기 판넬몸체의 상단부 및 하단부에는 인접한 다른 판넬몸체의 하단부 및 상단부와 연결을 위한 수직이음홈이 형성되고, 상기 수직이음홈에는 수직연결구가 삽입된다.

[0018] 상기 판넬몸체의 배면에는 보강프레임의 일단이 걸어지는 연결고리부가 서로 높이를 달리하여 다수개 구비된다.

[0019] 상기 식생공간의 배면에는 성토 및 다짐 시 토사가 식생공간을 외측으로 토출되는 것을 방지하기 위한 역출방지망이 결합된다.

[0020] 상기 식생망은 PVC코팅 철망으로 구성되고, 상기 고정프레임 및 역출방지망은 아연도금되어 제조된다.

[0021] 상기 녹화토낭은 토목섬유재질의 외피 내부에 제지슬러지, 토사 또는 천연보습제 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 충전물을 포함하여 구성된다.

[0022] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 본 발명은 식생판넬을 이용하여 사면에 식생용벽을 시공하거나 보수하기 위한 방법에 있어서, (a) 사면을 정리하는 단계와, (b) 상기 사면에 사면지지구를 삽입하는 단계와, (c) 상기 사면과 연결되는 기저면에 기초 콘크리트부를 조성하는 단계와, (d) 상기 기초 콘크리트부의 상면에, 상기 기초 콘크리트부와 수직인 방향에서 일정각도 경사진 방향으로 자립가능한 식생판넬을 세우는 단계와, (f) 상기 식생판넬의 높이 내에서 상기 식생판넬의 배면과 상기 사면 사이를 성토하고 다짐하여 성토층을 형성하는 단계와, (g) 상기

사면지지구의 일단에 보강재를 연결하고 상기 보강재의 일단을 상기 식생판넬의 고정공에 연결하는 단계와, (h) 상기 식생판넬의 높이에 이르도록 상기 식생판넬의 배면과 상기 사면 사이를 성토하고 다짐하여 성토층을 형성하는 단계를 포함하여 구성된다.

- [0023] 상기 식생판넬을 세우는 단계는, 상기 다수개의 좌우방향으로 인접한 식생판넬 사이는 수평연결구를 이용하여 연결하는 단계를 포함한다.
- [0024] 최초 상기 (a) 단계 내지 (h) 단계를 시공하고, 이후 상기 (d) 단계 내지 (h) 단계를 반복시공하여 시공되며, 이때 상기 (d) 단계는 하방에 위치한 식생판넬의 상단부에 다른 식생판넬의 하단부가 안착되는 방식으로 시공된다.
- [0025] 상기 상하방향으로 서로 인접한 식생판넬 사이에는 수직연결구의 양단이 각각 삽입된다.
- [0026] 상기 (c) 단계와 (d) 단계 사이에는 필터매트를 삽입하는 단계가 더 포함되고, 상기 필터매트는 상기 기초 콘크리트부의 상면 또는 상기 상하방향으로 서로 인접한 식생판넬의 상단부와 하단부 사이에 삽입된다.
- [0027] 상기 (d) 단계와 (e) 단계 사이에는, 상기 식생판넬의 식생공간에 녹화토양을 채우는 단계가 더 포함되고, 상기 녹화토양을 채우는 단계는 다시, 상기 식생공간의 저면에 역출방지망을 설치하는 단계와, 상기 식생공간에 녹화토양을 채우는 단계, 상기 식생공간 입구 가장자리에 식생망을 설치하는 단계, 상기 식생망을 사이에 두고 상기 식생공간의 입구에 고정프레임을 결합시키는 단계를 포함하여 구성된다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 본 발명은 식생판넬을 이용하여 지반으로부터 성토부 식생용벽을 시공하거나 보수하기 위한 방법에 있어서, (a) 기초지반을 정리하는 단계와, (b) 상기 사면과 연결되는 기저면에 기초 콘크리트부를 조성하는 단계와, (c) 상기 기초 콘크리트부의 상면에, 상기 기초 콘크리트부와 수직인 방향으로 일정 각도 경사진 방향으로 자립가능한 식생판넬을 세우는 단계와, (d) 일단은 상기 기초지반에 삽입되어 고정되고 타단은 이로부터 직교한 방향으로 연장되어 상기 식생판넬의 배면과 연결되는 보강프레임을 설치하는 단계와, (e) 상기 식생판넬의 높이 내에서 상기 식생판넬의 배면과 상기 사면 사이를 성토하고 다짐하여 성토층을 형성하는 단계를 포함하여 구성된다.
- [0029] 최초 상기 (a) 단계 내지 (h) 단계를 시공하고, 이후 상기 (c) 단계 내지 (e) 단계를 반복시공하여 시공되며, 이때 상기 (c) 단계는 하방에 위치한 식생판넬의 상단부에 다른 식생판넬의 하단부가 안착되는 방식으로 시공된다.
- [0030] 상기 (b) 단계와 (c) 단계 사이에는 필터매트를 삽입하는 단계가 더 포함되고, 상기 필터매트는 상기 기초 콘크리트부의 상면 또는 상기 상하방향으로 서로 인접한 식생판넬의 상단부와 하단부 사이에 삽입된다.
- [0031] 상기 (c) 단계와 (d) 단계 사이에는, 상기 식생판넬의 식생공간에 녹화토양을 채우는 단계가 더 포함되고, 상기 녹화토양을 채우는 단계는 다시, 상기 식생공간의 저면에 역출방지망을 설치하는 단계와, 상기 식생공간에 녹화토양을 채우는 단계, 상기 식생공간 입구 가장자리에 식생망을 설치하는 단계, 상기 식생망을 사이에 두고 상기 식생공간의 입구에 고정프레임을 결합시키는 단계를 포함하여 구성된다.

발명의 효과

- [0032] 위에서 살핀 바와 같은 본 발명에 의한 식생판넬과 이를 이용한 사면 및 성토부의 식생용벽 시공 및 보수방법에서는 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.
- [0033] 본 발명에서는 식생판넬이 별도의 체결구 없이 자립가능하므로 다짐 시공시에 체결구에 의해 간섭받지 않고 용이하게 다짐공정을 진행할 수 있어, 작업공수가 줄어들고 작업성이 향상되는 효과가 있다.
- [0034] 그리고, 본 발명에서는 식생판넬이 직립한 방향이 아니라 일정한 기울기 1:0.3를 가지고 연장되고 이는 식생판넬의 설치에 따라 임의로 기울기의 조절가능하므로 보행자에게 시각적 안정감을 제공하는 효과가 있다.
- [0035] 더불어, 식생판넬은 일정각도의 경사를 가지고 있어 하중의 합력 작용점은 구조물 후면에 작용하므로 설치 지점에 과도한 하중이 방지되고 결과적으로 과도한 기초 콘크리트가 요구되지 않는 효과도 있다.
- [0036] 또한, 본 발명에서는 녹화토양을 사용하므로, 녹화지반을 조성하여 친환경적인 용벽을 구현할 수 있고, 또한 식생된 식물이 식생판넬 배면의 토사 지반에 활착되어 안정적이고 항구적인 녹화가 가능해지는 효과도 있다.

- [0037] 그리고, 본 발명에서는 PVC코팅재질의 식생망과 용융아연도금된 고정프레임에 의하여 식생블록어셈블리의 부식에 대한 내구성이 향상되는 효과가 있으며, 식생옹벽 시공 과정에서 토사유출방지막을 설치하므로 성토재의 토립자가 유실되는 것이 방지되는 효과도 기대할 수 있다.
- [0038] 또한, 본 발명에서는 필터매트가 식생판넬 사이에 삽입되어 충격을 흡수하므로, 충격하중이 발생하더라도 식생판넬이 변형되거나 손상되는 것이 방지되는 효과가 있으며 내진성을 확보할 수 있다.
- [0039] 그리고, 본 발명에 의한 식생옹벽 시공 및 보수방법은 급경사 절취사면 조성이나 이미 조성된 암반사면의 붕괴 시 이의 보수/보강이나, 성토부에 의한 급경사면을 축조하는 경우에도 모두 적용될 수 있어 시공호환성이 좋아지는 효과도 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 본 발명에 의한 식생판넬의 바람직한 실시예의 구성을 보인 분해사시도.
- 도 2는 본 발명 실시예에 의한 식생판넬의 구성을 보인 사시도.
- 도 3은 본 발명 실시예에 의한 식생판넬의 구성을 보인 측면도.
- 도 4 내지 도 14는 본 발명을 이용하여 절취사면에 식생옹벽을 시공하는 과정을 순차적으로 보인 작업상태도.
- 도 15 내지 도 22는 본 발명을 이용하여 성토부 식생옹벽을 시공하는 과정을 순차적으로 보인 작업상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하에서는 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 식생판넬과 이를 이용한 사면 및 성토부의 식생옹벽 시공 및 보수방법의 구체적인 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0042] 도 1에는 본 발명에 의한 식생판넬의 바람직한 실시예의 구성이 분해사시도로 도시되어 있고, 도 2에는 본 발명 실시예에 의한 식생판넬의 구성이 사시도로 도시되어 있다.
- [0043] 이들 도면에 도시된 바에 따르면, 식생판넬(K)은 사면의 식생옹벽 시공에 있어 식생옹벽의 외면을 형성하게 되는 것으로, 자연친화적인 식생을 가능하게 한다. 즉, 상기 식생판넬(K)은 다수개가 상하방향 및 좌우방향으로 중첩되어 하나의 벽을 형성하게 되고, 상기 벽과 사면 사이의 공간에 보강토가 유입되어 식생옹벽이 만들어지는 것이다.
- [0044] 이러한 식생판넬(K)의 골격은 판넬몸체(10)가 형성한다. 상기 판넬몸체(10)는 도시된 바와 같이 정면에서 보았을 때 대략 사각형상을 갖는 입체로서, 지면에 안착시키면 자립하여 세워질 수 있다. 보다 정확하게는 상기 판넬몸체(10)는 지면에 안착시킬 경우 지면에 수직한 방향으로부터 약간 경사진 각도로 연장되면서 세워진다.
- [0045] 이와 같은 판넬몸체(10)는 하단부(11), 연결부(12), 그리고 상단부(13)로 구성된다. 상기 하단부(11)는 판넬몸체(10)의 하부에 형성되고 지면 또는 인접한 다른 판넬몸체(10)에 안착되는 부분이다. 상기 하단부(11)는 도 1 및 도 2에서 보듯이 식생판넬(K)이 지면에 세워질 수 있도록 일정 이상의 폭을 가지도록 형성된다.
- [0046] 상기 연결부(12)는 상기 하단부(11)로부터 일정 각도 경사진 방향으로 연장되도록 형성되고, 상기 상단부(13)는 상기 연결부(12)의 일단에 형성되고 인접한 다른 판넬몸체(10)의 하단부(11)와 접하는 부분이다. 상기 상단부(13) 역시 상기 하단부(11)와 마찬가지로 높이 방향으로부터 직교한 방향으로 어느 정도 돌출되어 형성되는데, 이는 그 상면에 다른 식생판넬(K)이 안정적으로 안착될 수 있도록 하기 위함이다.
- [0047] 상기 판넬몸체(10)에는 식생공간(15)이 형성된다. 상기 식생공간(15)은 상기 판넬몸체(10)의 중앙 일부가 관통되어 형성되는 부분으로, 상기 식생공간(15)은 아래에서 설명될 녹화토낭(20)이 삽입되는 부분에 해당한다.
- [0048] 상기 식생공간(15)은 상기 하나의 판넬몸체(10)에 적어도 1개 이상이 형성되는데, 본 실시예에서는 총 4개의 식생공간(15)이 구비된다. 다수개의 식생공간(15)이 상기 판넬몸체(10)에 형성됨으로써 개별적인 식생공간(15)의 관리 및 보수가 용이하고, 판넬몸체(10) 자체를 크게 형성할 수 있게 된다.
- [0049] 도시되지는 않았으나, 상기 판넬몸체(10)의 식생공간(15) 입구 가장자리에는 설치홈(도면부호 부여 없음)이 요입되어 형성된다. 상기 설치홈은 상기 식생공간(15) 입구 가장자리를 둘러 요입형성되는 부분으로, 여기에는 아래에서 설명될 식생망(30)과 고정프레임(40)이 설치된다. 상기 설치홈에는 체결공(도면부호 부여 없음)이 형성

되는데, 상기 체결공은 별도의 체결구에 의해 식생망(30)과 고정프레임(40)을 고정하는 역할을 한다.

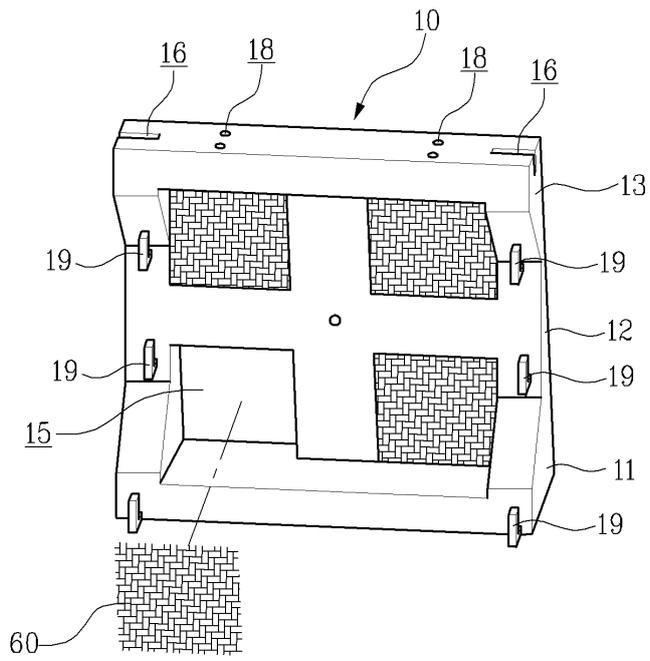
- [0050] 상기 판넬몸체(10)의 상단부(13)에는 인접한 다른 판넬몸체(10)의 상단부(13)와의 연결을 위한 수평이음홈(16)이 형성되고 상기 수평이음홈(16)에는 아래에서 설명될 수평연결구(160)가 삽입된다. 즉, 상기 수평이음홈(16)은 서로 인접한 좌우의 식생판넬(K) 사이를 연결하기 위한 것으로, 상단부(13)의 양측 가장자리에 각각 형성된다. 본 실시예에서 상기 수평연결구(160)는 다웰바(dowel bar)로 구성되는데, 반드시 이에 한정될 필요는 없으며, 상기 수평이음홈(16) 사이를 연결하는 체결구이면 된다.
- [0051] 그리고, 상기 판넬몸체(10)의 상단부(13) 및 하단부(11)에는 인접한 다른 판넬몸체(10)의 하단부(11) 및 상단부(13)와 연결을 위한 수직이음홈(18)이 형성되고, 상기 수직이음홈(18)에는 수직연결구(180)가 삽입된다. 즉, 상기 수직이음홈(18)은 서로 인접한 상하의 식생판넬(K) 사이를 연결하기 위한 것으로, 본 실시예에서는 총 4개의 수직이음홈(18)이 형성된다. 본 실시예에서 상기 수직연결구(180)는 다웰바(dowel bar)로 구성되는데, 반드시 이에 한정될 필요는 없으며, 상기 수직이음홈(18) 사이를 연결하는 체결구이면 된다.
- [0052] 이때, 상기 판넬몸체(10)는 기본적으로 1:0.3의 기울기를 가지며, 상하방향으로 인접한 두 판넬몸체(10) 사이의 수직연결구(180)를 조절하여 기울기가 1:0.5로 조절될 수 있다.
- [0053] 상기 판넬몸체(10)의 중앙부에는 고정공(17)이 형성된다. 상기 고정공(17)은 판넬몸체(10)의 고정을 위해 사면에 고정된 보강재(155)의 일단이 결합되는 부분으로, 상기 판넬몸체(10)를 관통하여 형성된다.
- [0054] 도 2에서 보듯이, 상기 판넬몸체(10)의 배면에는 연결고리부(19)가 형성된다. 상기 연결고리부(19)는 아래에서 설명될 보강프레임의 일단이 걸어지는 부분으로, 본 실시예에서는 서로 높이를 달리하는 총 3쌍의 연결고리부(19)가 구비된다.
- [0055] 이와 같은 판넬몸체(10)의 식생공간(15)에는 녹화토양(20)이 삽입된다. 상기 녹화토양(20)은 일종의 흙주머니로서, 주머니의 원단은 자외선에 강한 폴리에스테르 원사로 구성되고, 제직형태는 식물이 발아 및 성장하는 과정에서 외적인 환경에 의하여 녹화토양(20) 내부의 충전물이 침식이나 세굴되지 않고 형상이 온전하도록 위경사를 10~11울/inch 간격으로 제직된다.
- [0056] 또한, 상기 녹화토양(20)의 주머니는 식물의 성장에 따른 식물의 줄기성장에 방해가 되지 않도록 평직으로 제직됨이 바람직하고, 녹화토양(20) 내부에 충전되는 충전물은 식물의 성장에 필요한 보수성(保水性), 보비성(保肥性) 그리고 통기성(通氣性)이 만족되는 인공 녹화토가 사용된다.
- [0057] 상기 녹화토양(20)은 도 1에서와 같이 2개(25)가 한조를 이루어 상기 식생공간(15)에 삽입될 수 있다.
- [0058] 상기 식생공간(15)의 입구에는 식생망(30)이 결합된다. 상기 식생망(30)은 녹화토양(20)의 바라이나 변형을 방지하기 위한 것으로, 식생공간(15) 내부에서 녹화토양(20)에 의해 안정적인 식생이 이루어질 수 있도록 한다. 이를 위해, 상기 식생망(30)은 촘촘한 그물망 형식으로 형성된다. 본 실시예에서 상기 식생망(30)은 PVC코팅된 철망으로, 방수성 및 기타 화학물에 의한 변형에 강한 내구성을 갖는다.
- [0059] 상기 식생망(30)을 사이에 두고 상기 판넬몸체(10)에는 고정프레임(40)이 결합된다. 보다 정확하게는, 상기 판넬몸체(10)의 식생공간(15) 입구 가장자리에 형성된 설치홈에는 상기 고정프레임(40)이 결합되어 상기 식생망(30)을 고정하게 된다. 이를 위하여 상기 고정프레임(40)은 상기 식생공간(15)의 입구 설치홈에 대응되는 대략 사각틀형상으로 형성된다. 그리고, 상기 고정프레임(40)은 부식에 대한 내구성이 우수하도록 아연도금된 금속재질로 만들어진다.
- [0060] 상기 고정프레임(40)에는 설치공(도면부호 부여 없음)이 형성된다. 상기 설치공은 상기 판넬몸체(10)의 체결공에 대응되는 것으로, 고정용볼트(50)가 상기 설치공과 체결공을 각각 통과하여 고정프레임(40)이 판넬몸체(10)에 고정된다.
- [0061] 도 2에서 보듯이, 상기 식생공간(15)의 배면에는 역출방지망(60)이 구비된다. 상기 역출방지망(60)은 식생공간(15) 배면에 결합되어 성토 및 다짐 시 토사가 식생공간(15)을 외측으로 토출되는 것을 방지하는 역할을 하게 된다. 이를 위해 상기 역출방지망(60)은 매우 촘촘한 철망 형식으로 만들어짐이 바람직한데, 본 실시예에서는 아연도금된 크립프 철망으로 구성된다.
- [0062] 이하에서는 이와 같은 식생판넬을 이용하여 식생옹벽을 시공하는 과정을 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

- [0063] 먼저 도 4 내지 도 14를 참조하여 절취사면에 식생용벽을 시공하는 과정을 설명하기로 한다.
- [0064] 이에 따르면, 우선 절취사면이 정리되는 것으로 시작된다. 즉, 절취된 경사면이 일정 각도를 가질 수 있도록 사면(120)을 어느 정도 정리하는 작업이 선행되는 것이다. 도 4에서 보듯이, 사면(120)에는 기저면(110)이 연결되는데, 상기 기저면(110)에는 아래에서 설명될 기초 콘크리트부(140)가 타설된다.
- [0065] 이어서, 도 5에서 보듯이, 상기 절취사면의 경사면(120)에는 사면지지구(130)가 삽입된다. 상기 사면지지구(130)는 절취사면의 보강을 위한 것으로, 상기 사면지지구(130)는 사면의 전단강도 및 점착력을 증대시키는 역할을 한다. 상기 사면지지구(130)의 삽입은 소일네일링(soil nailing) 이나 락볼트(rock bolt) 공법으로 구현될 수 있다. 소일네일링 또는 락볼트 공법은 사면의 상태에 따라 선택적으로 적용될 수 있는데, 이하에서는 락볼트가 사용된 것을 예로 들기로 한다.
- [0066] 다음으로, 상기 사면과 연결되는 기저면(110)에 기초 콘크리트부(140)를 조성하는 단계가 이어진다. 상기 기초 콘크리트부(140)는 상기 기저면(110)에 타설되어 형성되는 것으로, 도 6에서 보듯이, 상기 기초 콘크리트부(140)의 일단에는 돌출부(도면부호 부여 없음)가 형성되는데, 상기 돌출부는 식생판넬(K)의 위치를 설정하는 역할을 한다.
- [0067] 이때, 도 7에서 보듯이, 상기 기초 콘크리트부(140)의 상면에는 필터매트(145)가 삽입될 수 있다. 상기 필터매트(145)는 상기 기초 콘크리트부(140)의 상면 또는 상기 상하방향으로 서로 인접한 식생판넬(K)의 상단부(13)와 하단부(11) 사이에 삽입되는 충격흡수재로서, 지진 등으로 인한 충격하중 발생시에 식생판넬(K)이 변형되거나 파손되는 것을 방지하는 역할을 하고, 더불어 성토재에서 발생하는 간극수압을 배제하는 역할도 하게 된다.
- [0068] 이어서, 도 8에서 보듯이, 상기 기초 콘크리트부(140)의 상면에는, 상기 기초 콘크리트부(140)와 수직인 방향에서 일정각도 경사진 방향으로 자립가능한 식생판넬(K)이 세워진다. 상기 식생판넬(K)은 상기 사면과의 사이에 토사가 유입될 수 있는 일정 공간이 형성되도록 함과 동시에, 식생이 가능하도록 하여 자연친화적이고 사면에 심미감을 부여하는 역할을 한다.
- [0069] 이때, 상기 식생판넬(K)은 다수개가 좌우 방향으로 길게 연결될 수 있는데, 상기 식생판넬(K)의 연결은 상기 식생판넬(K)의 수평연결구(16)에 수평연결구(160)를 삽입함으로써 이루어진다. 상기 수평연결구(160)는 본 실시예에서 다웰바로 구성된다.
- [0070] 다음으로, 상기 식생판넬(K)의 식생공간(15)에 녹화토낭(20)을 삽입하고, 상기 식생공간(15)의 입구를 식생망(30)과 고정프레임(40)으로 가로막는 작업이 이어진다. 보다 구체적으로는, 상기 식생공간(15)의 저면에 역출방지망(60)이 설치되고, 상기 식생공간(15)에 녹화토낭(20)을 채운 후에, 상기 식생공간(15) 입구 가장자리에 식생망(30)을 설치하고, 마지막으로 상기 식생망(30)을 사이에 두고 상기 식생공간(15)의 입구에 고정프레임(40)을 결합시켜 마무리된다.
- [0071] 이와 같은 상태에서, 도 10에서 보듯이, 상기 식생판넬(K)의 배면과 상기 사면 사이에 토사를 유입시켜 성토하고 다짐하여 성토층(170)을 형성하는 단계가 이어진다. 이때, 상기 식생판넬(K)과 사면 사이에는 별도의 체결을 위한 부재가 구비되지 않으므로, 작업자는 이에 간섭되지 않고 용이하게 다짐작업을 수행할 수 있게 된다. 상기 성토층(170)을 형성하는 단계는 상기 식생판넬(K)의 높이 내에서 이루어진다.
- [0072] 다음으로, 도 11에서 보듯이, 상기 사면지지구(130)의 일단에 보강재(155)가 연결되고 상기 보강재(155)의 일단은 상기 식생판넬(K)의 고정공(17)에 연결된다. 이는 상기 식생판넬(K)이 성토부에 의하여 외측으로 넘어가지 않고 안정적으로 유지될 수 있도록 하기 위한 것으로, 상기 보강재(155)는 그 일단이 사면지지구(130)의 헤드부에 연결되고 타단은 상기 식생판넬(K)의 고정공(17)에 결합된다. 본 실시예에서 상기 보강재(155)는 어스볼트(earth bolt)로 구성되는데, 바람직하게는 이형철근(dformed steel bar) 재질이 사용된다.
- [0073] 이어서, 상기 식생판넬(K)의 높이에 이르도록 상기 식생판넬(K)의 배면과 상기 사면 사이가 추가적으로 성토되고 다짐되어 성토층(175)이 형성된다.(도 12) 이 경우에도, 상기 보강재(155)는 앞서 1차적으로 형성된 성토층(170)의 상면에 가까운 위치를 지나가게 되므로, 상기 성토층(175)을 추가적으로 형성하는 단계에서 다짐공정이 보강재(155)에 간섭을 받지 않고 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0074] 다음으로, 도 13에서 보듯이, 상기 식생판넬(K)의 상면에 수직연결구(180)가 설치된다. 상기 수직연결구(180)는 상하방향으로 중첩되는 인접한 식생판넬(K) 사이를 결합시키기 위한 것으로, 본 실시예에서는 다웰바로 구성된다.
- [0075] 이 상태에서 상기 식생판넬(K)의 상부에 새로운 식생판넬(K)들이 설치되고, 앞선 과정이 반복수행된다. 이에 따

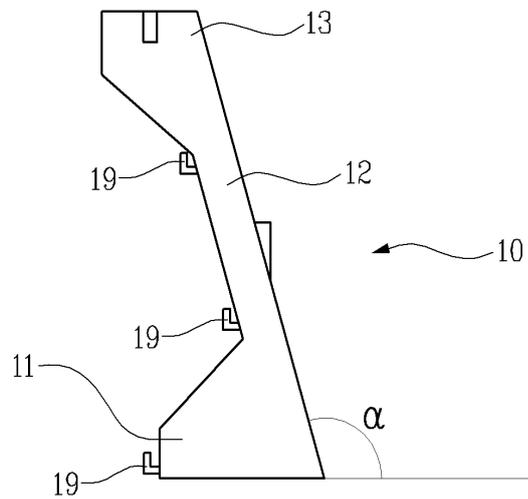
라 상기 성토층(170)의 높이는 점차적으로 상승하게 되고, 설계높이까지 성토층(170,175)이 이르게 되면 작업이 마무리된다.

- [0076] 다음으로, 도 15 내지 도 22를 참조하여 본 발명을 이용하여 성토부 식생옹벽을 시공하는 과정 설명하기로 한다.
- [0077] 먼저 작업자는 기초지반(200)을 정리하게 된다. 이때, 기초지반(200)은 성토될 성토부의 무게 및 원지반의 지반 강도 등을 고려하여 소정의 지지력이 발현될 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 기초지반(200)의 기저면은 단차가 형성되도록 정리된다.(도 14)
- [0078] 그리고, 상기 기저면에는 기초 콘크리트부(240)가 형성된다. 상기 기초 콘크리트부(240)는 상기 기저면에 타설 되어 형성되는 것으로, 도 16에서 보듯이, 상기 기초 콘크리트부(240)의 일단에는 돌출부(도면부호 부여 않음)가 형성되는데, 상기 돌출부는 식생판넬(K)의 위치를 설정하는 역할을 한다.
- [0079] 이때, 도 17에서 보듯이, 상기 기초 콘크리트부(240)의 상면에는 필터매트(245)가 삽입될 수 있다. 상기 필터매트(245)는 상기 기초 콘크리트부(240)의 상면 또는 상기 상하방향으로 서로 인접한 식생판넬(K)의 상단부(13)와 하단부(11) 사이에 삽입되는 충격흡수재로서, 지진 등으로 인한 충격하중 발생시에 식생판넬(K)이 변형되거나 파손되는 것을 방지하는 역할을 하고, 더불어 성토재에서 발생하는 간극수압을 배제하는 역할도 하게 된다.
- [0080] 이어서, 도 18에서 보듯이, 상기 기초 콘크리트부(240)의 상면에는, 상기 기초 콘크리트부(240)와 수직인 방향에서 일정각도 경사진 방향으로 자립가능한 식생판넬(K)이 세워진다. 상기 식생판넬(K)은 상기 사면과의 사이에 토사가 유입될 수 있는 일정 공간이 형성되도록 함과 동시에, 식생이 가능하도록 하여 자연친화적이고 사면에 심미감을 부여하는 역할을 한다.
- [0081] 이때, 상기 식생판넬(K)은 다수개가 좌우 방향으로 길게 연결될 수 있는데, 상기 식생판넬(K)의 연결은 상기 식생판넬(K)의 수평이음홈(16)에 수평연결구(160)를 삽입함으로써 이루어진다.(도 19) 상기 수평연결구(160)는 본 실시예에서 다웰바로 구성된다.
- [0082] 다음으로, 상기 식생판넬(K)의 식생공간(15)에 녹화토양(20)을 삽입하고, 상기 식생공간(15)의 입구를 식생망(30)과 고정프레임(40)으로 가로막는 작업이 이어진다. 보다 구체적으로는, 상기 식생공간(15)의 저면에 역출방지망(60)이 설치되고, 상기 식생공간(15)에 녹화토양(20)을 채운 후에, 상기 식생공간(15) 입구 가장자리에 식생망(30)을 설치하고, 마지막으로 상기 식생망(30)을 사이에 두고 상기 식생공간(15)의 입구에 고정프레임(40)을 결합시켜 마무리된다.
- [0083] 이와 같은 상태에서, 도 20에서 보듯이, 상기 식생판넬(K)과 사면 사이의 공간에 토사를 유입시켜 성토하고 다짐하여 성토층(270)을 형성하는 단계가 이어진다. 상기 성토층(270)을 형성하는 단계는 상기 식생판넬(K)의 높이 내에서 이루어진다.
- [0084] 이와 동시에, 상기 식생판넬(K)에는 보강재 고정용 철근(B)이 설치된다. 상기 보강재 고정용 철근(B)은 그 일단은 상기 기초지반(200)에 수직으로 고정되고 띠형보강재는 이로부터 직교한 방향으로 연장되어 상기 식생판넬(K) 배면의 연결고리부(19)와 연결되는 것으로, 상기 식생판넬(K)이 수평방향의 압력에 견딜 수 있도록 한다. 이때, 본 실시예에서 상기 보강재 고정용 철근(B)은 방청철근으로 구성되고, 도 20(b)에서 보듯이 높이를 다르게 하는 수평부(B2)가 구비된다. 그리고 상기 수평부(B2)는 한꺼번에 상기 고정부(B1)에 결합되는 것이 아니라, 일정높이의 성토부(270)가 성토된 후에, 고정부(B1)의 하방으로부터 상방으로 순차적으로 결합되도록 설치될 수도 있다.
- [0085] 이에 따라, 작업자는 상기 고정부(B1)에 간섭되지 않고 용이하게 다짐작업을 수행할 수 있게 된다. 상기 성토층(270)을 형성하는 단계는 상기 식생판넬(K)의 높이 내에서 이루어진다.
- [0086] 이어서, 도 21에서 보듯이, 상기 식생판넬(K)의 상면에 수직연결구(180)가 설치된다. 상기 수직연결구(180)는 상하방향으로 중첩되는 인접한 식생판넬(K) 사이를 결합시키기 위한 것으로, 본 실시예에서는 다웰바로 구성된다.
- [0087] 이 상태에서 상기 식생판넬(K)의 상부에 새로운 식생판넬(K)들이 설치되고, 앞선 과정이 반복수행된다. 이에 따라 상기 성토층(275)의 높이는 점차적으로 상승하게 되고, 설계높이까지 성토층(275)이 이르게 되면 작업이 마무리된다.(도 22)

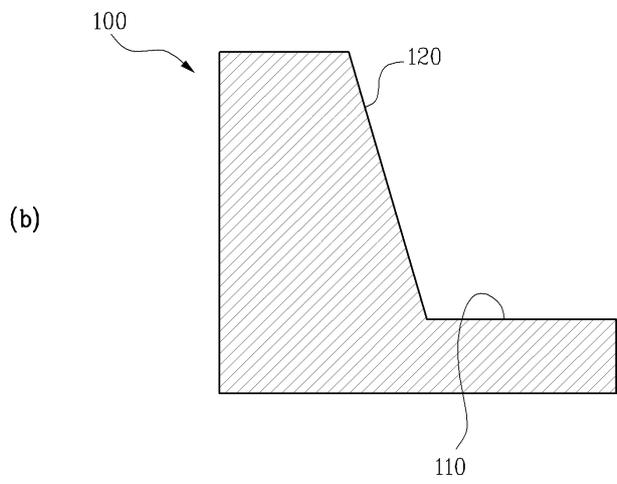
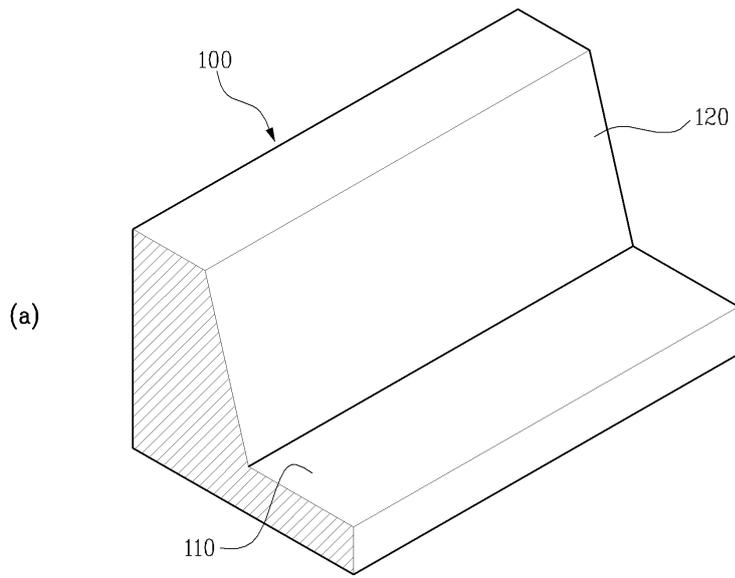
도면2



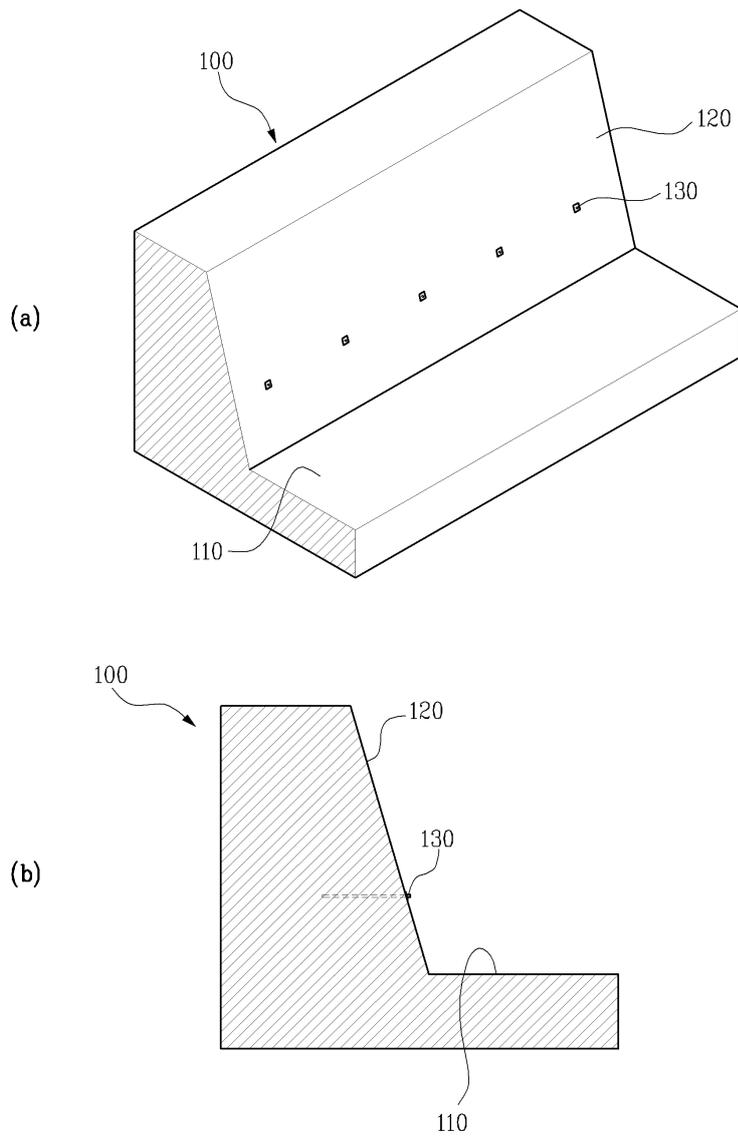
도면3



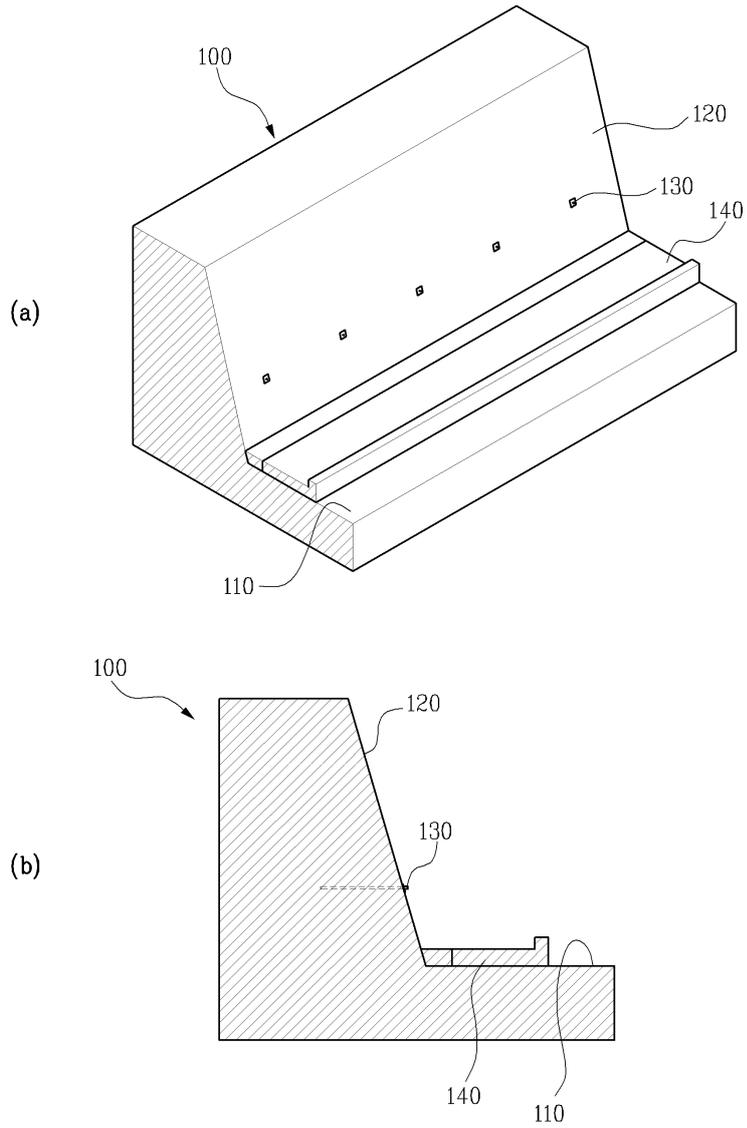
도면4



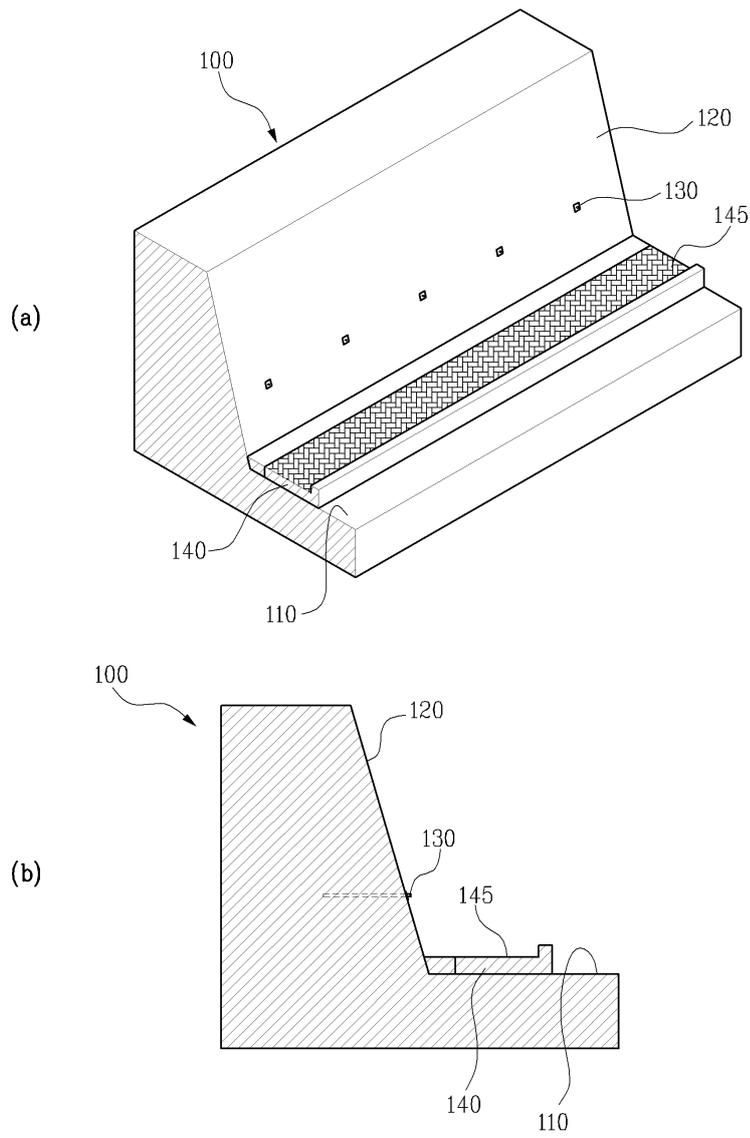
도면5



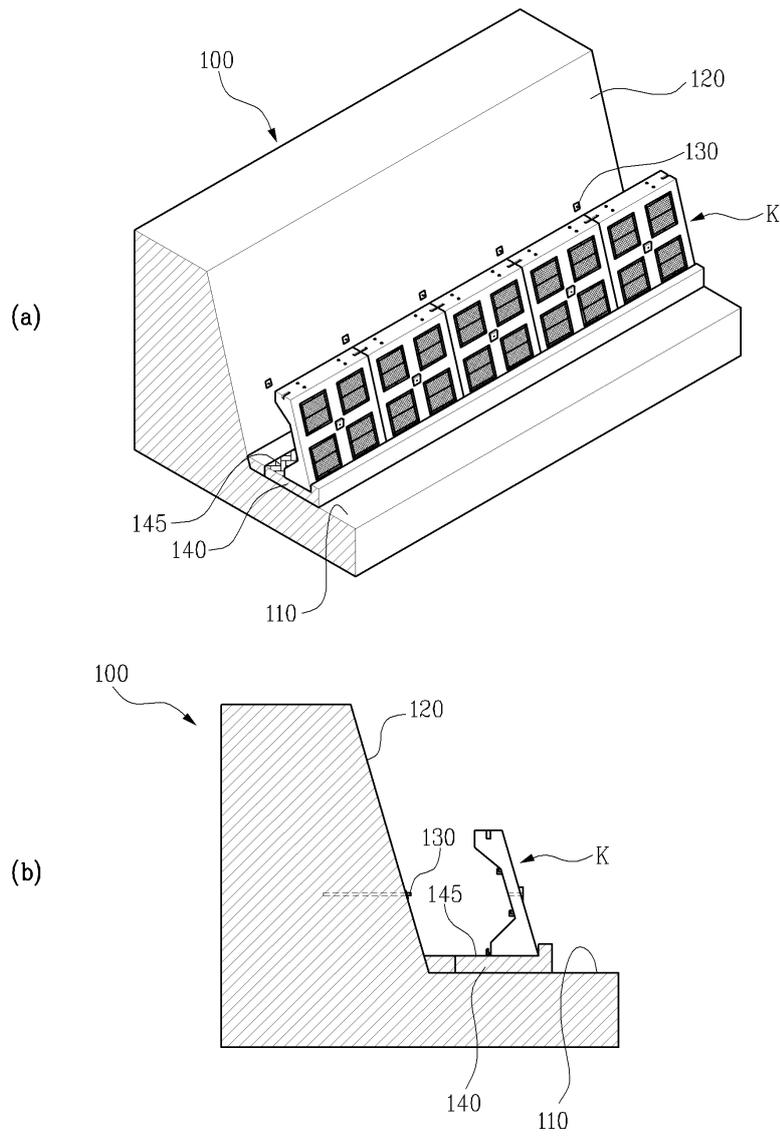
도면6



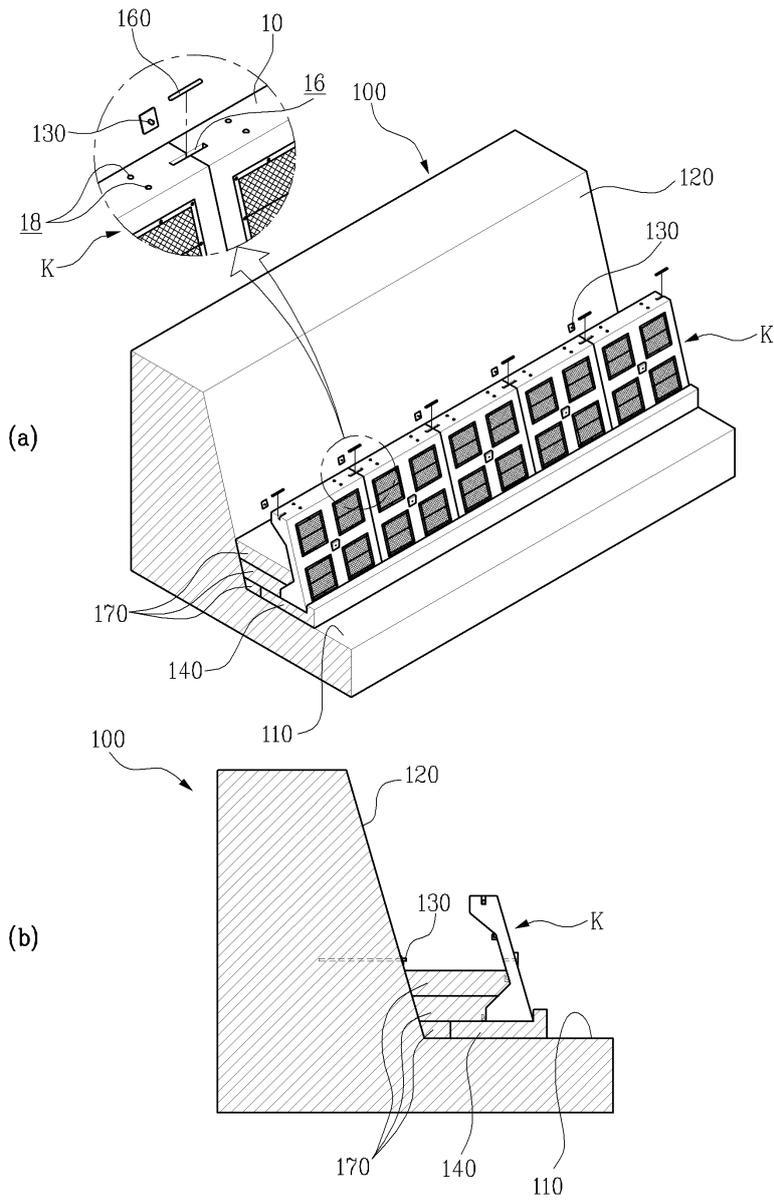
도면7



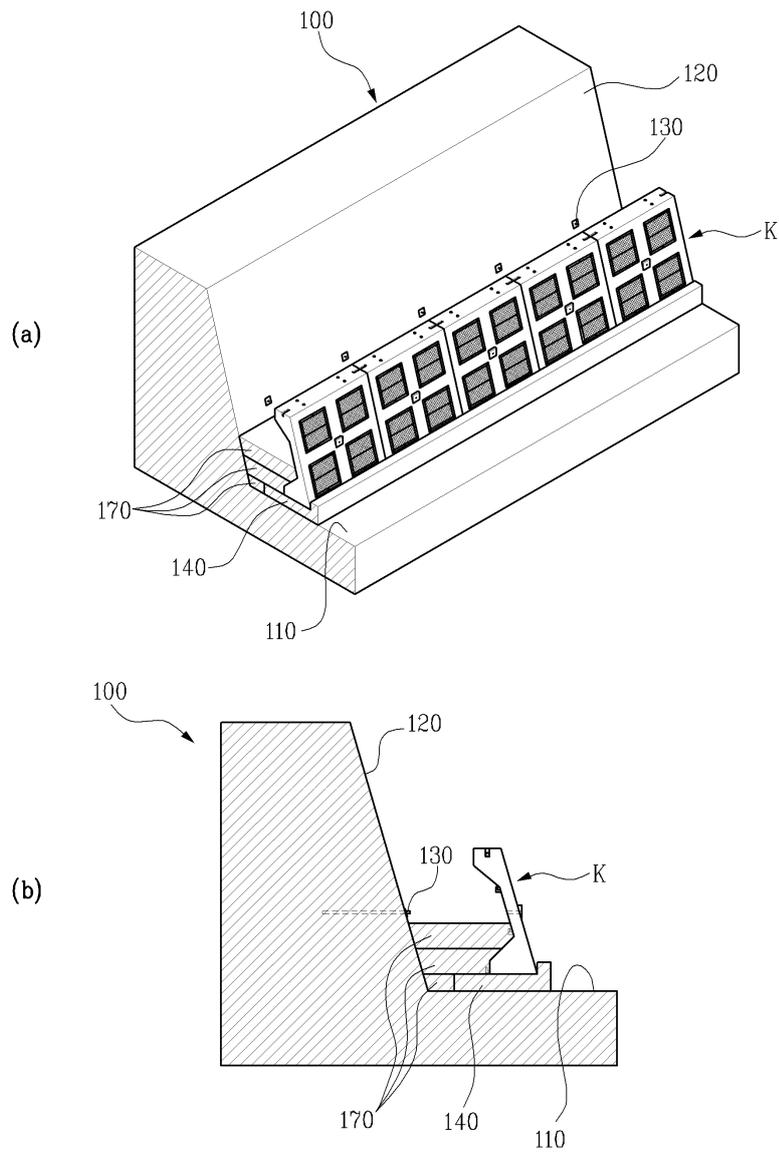
도면8



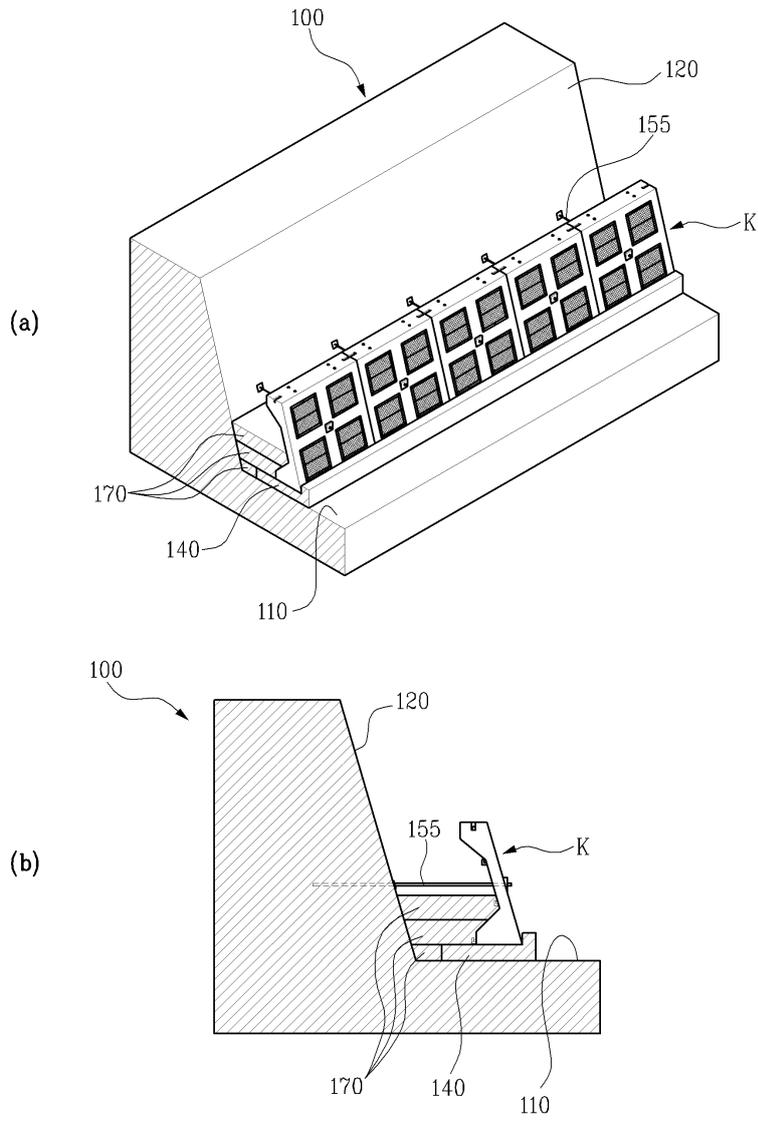
도면9



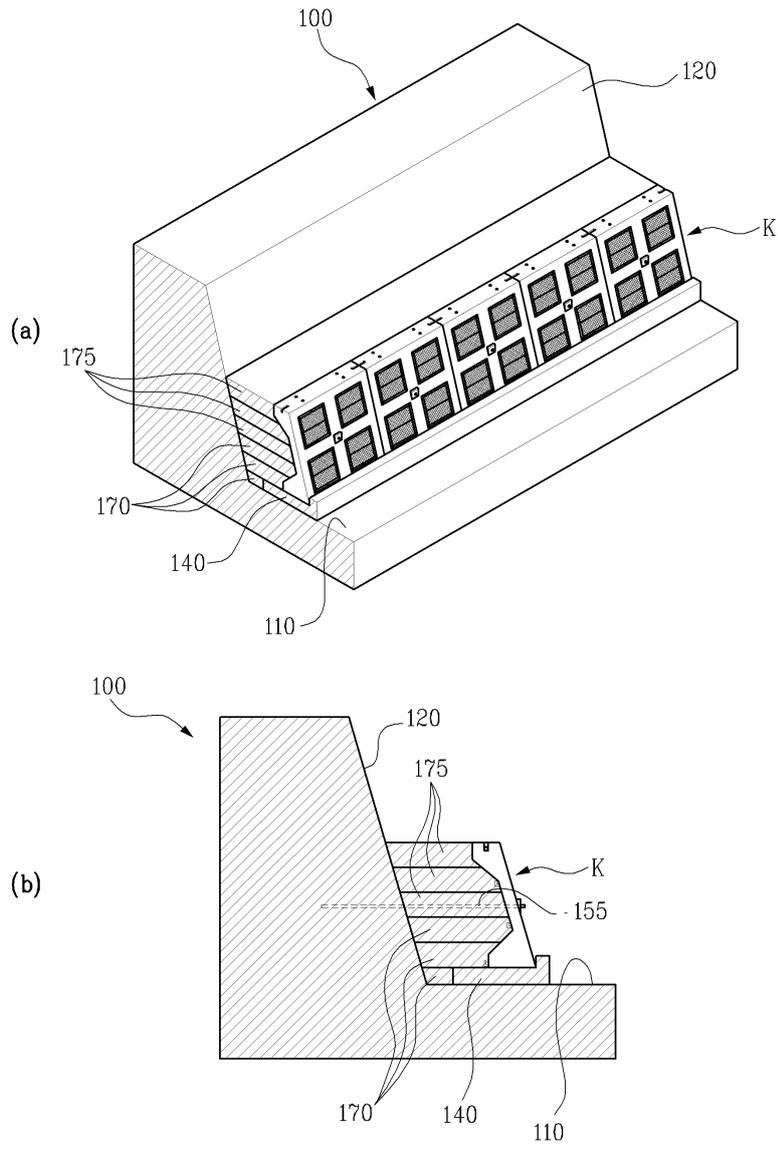
도면10



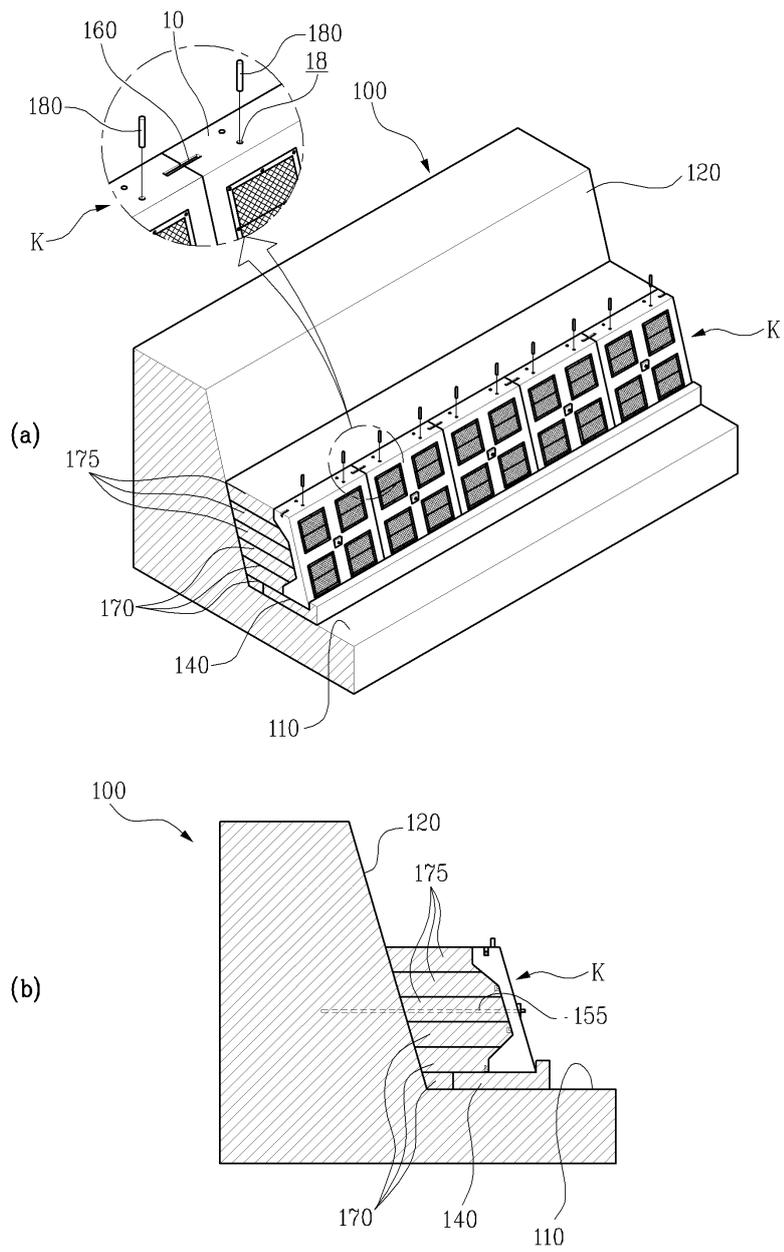
도면11



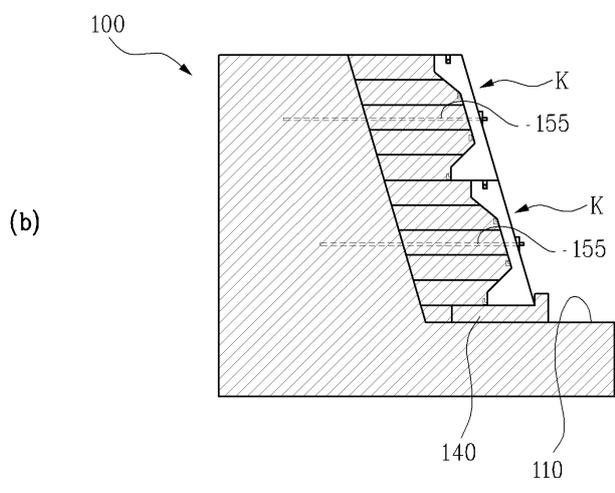
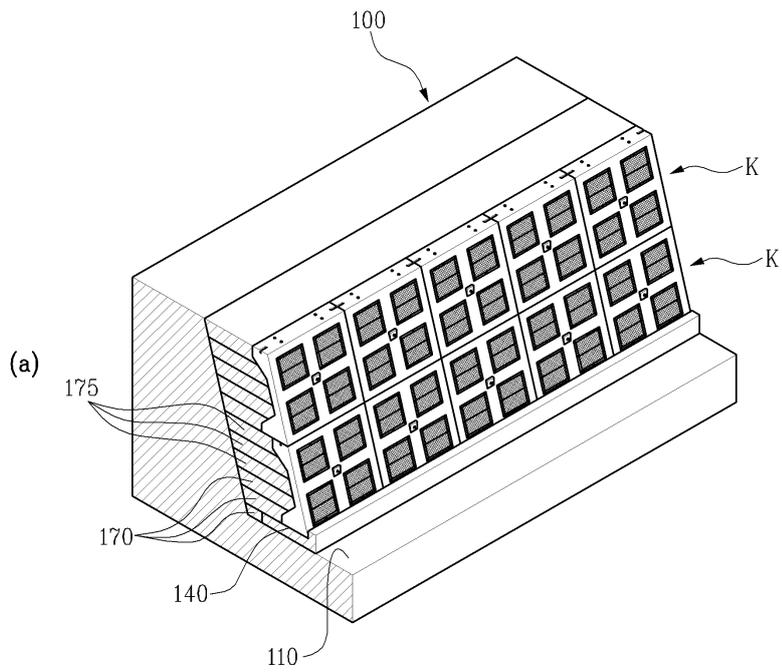
도면12



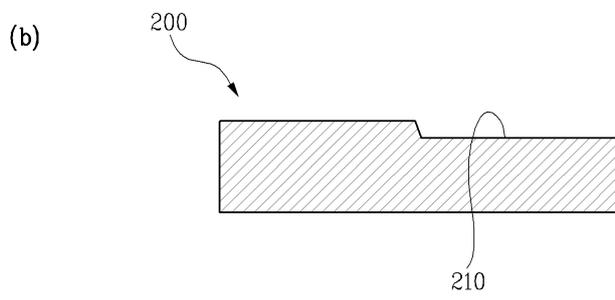
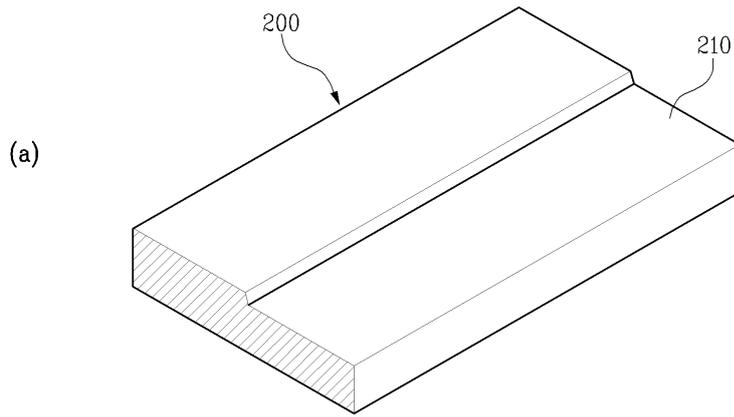
도면13



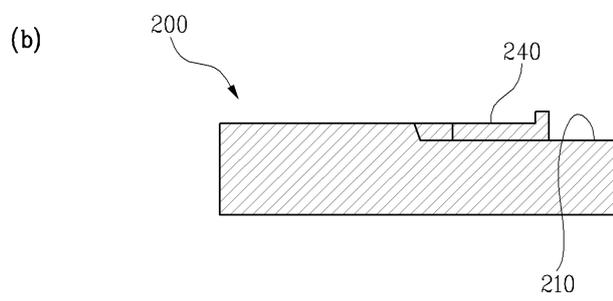
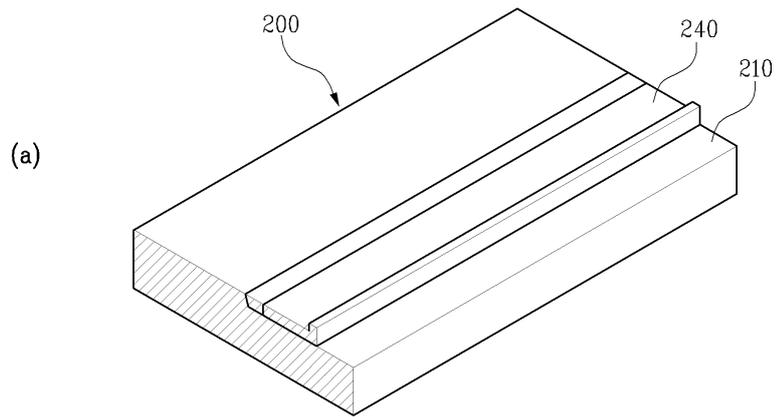
도면14



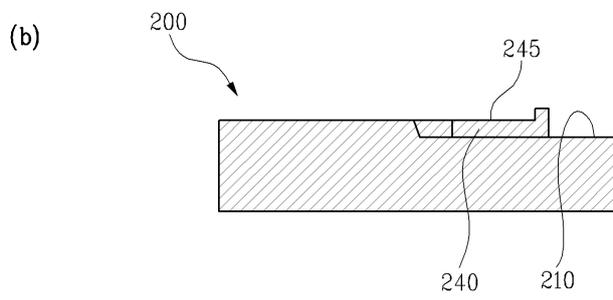
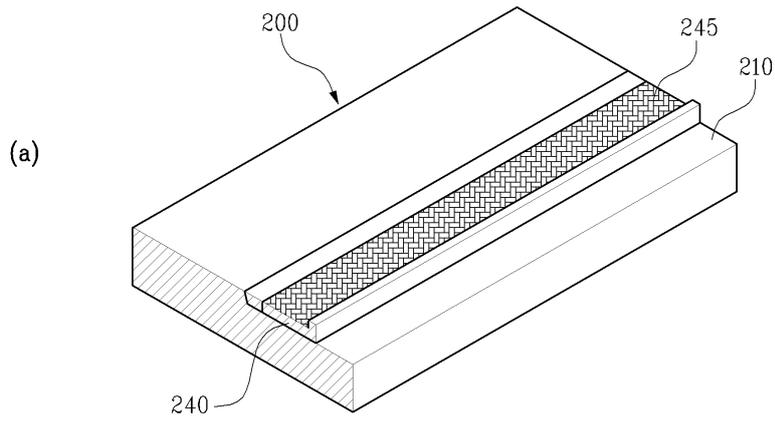
도면15



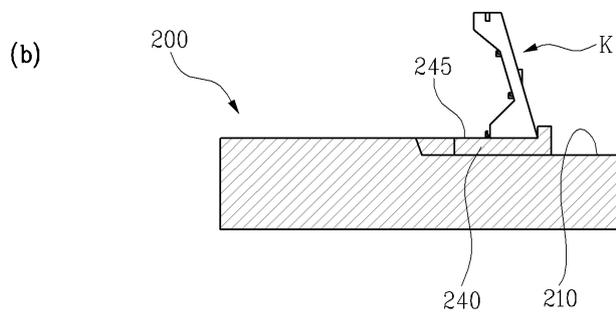
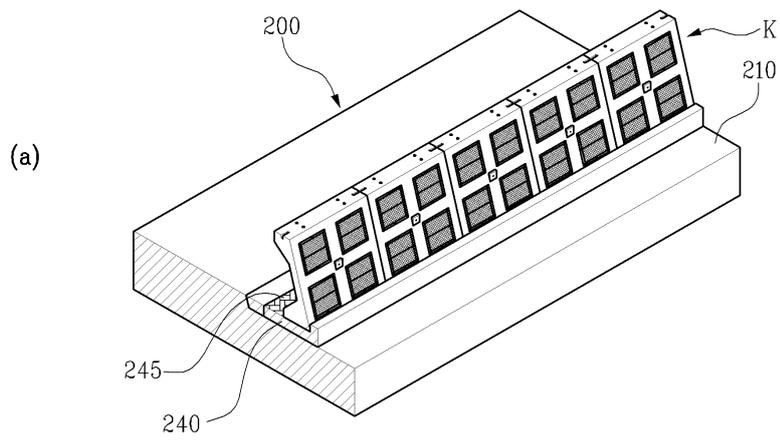
도면16



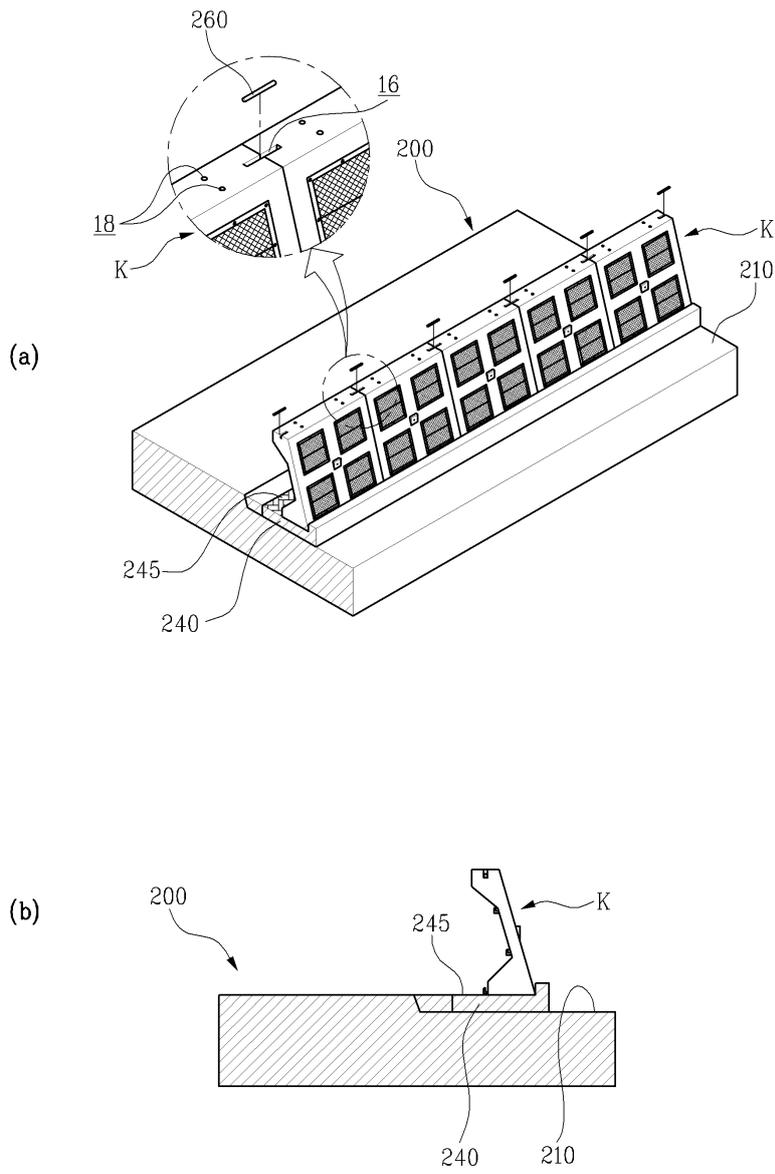
도면17



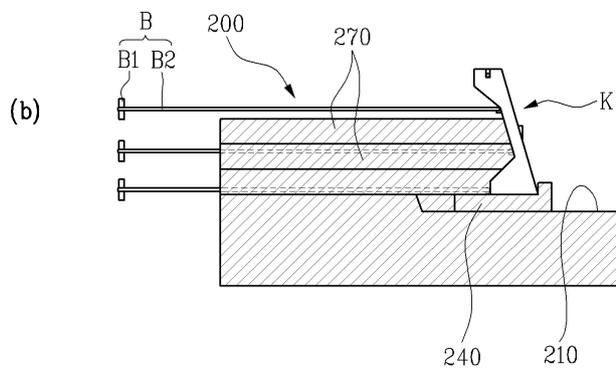
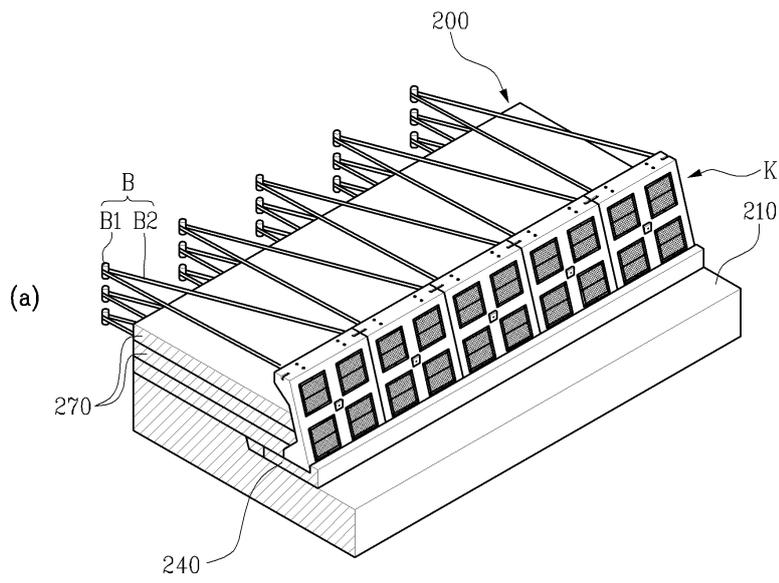
도면18



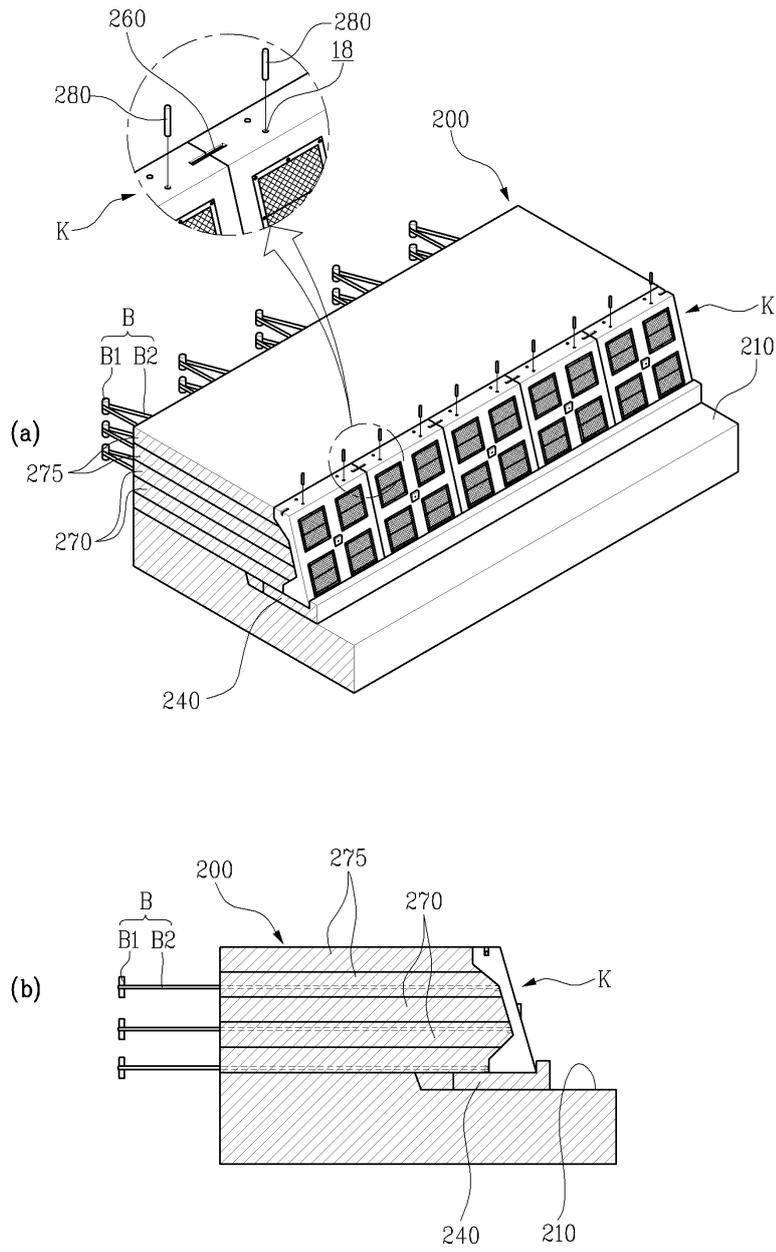
도면19



도면20



도면21



도면22

