



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0089972
(43) 공개일자 2016년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01F 7/04 (2006.01) E02D 5/80 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01F 7/045 (2013.01)
E02D 5/80 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0009664
(22) 출원일자 2015년01월21일
심사청구일자 2015년01월21일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
김윤태
부산광역시 남구 분포로 113, LG메트로시티 218동
903호 (용호동)
강효섭
부산광역시 수영구 광안해변로 100 남천삼익비치
아파트, 209동 106호
(74) 대리인
특허법인네이트

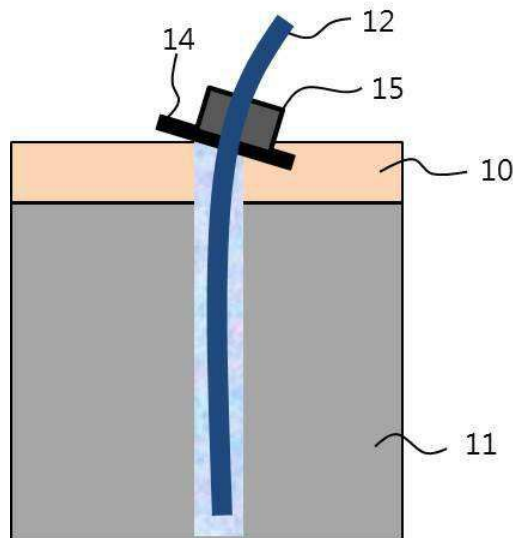
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 및 이의 설치방법

(57) 요약

본 발명은 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 및 이의 설치방법에 관한 것으로, 토석류에 의해 발생한 토사 또는 암석 등을 수용하도록 설치된 토석류방지부재를 포함한 친환경 토석류 피해저감 구조물에 있어서, 토석류방지부재를 고정시키기 위해, 지중의 암반층을 포함한 지중층에 일정 깊이로 가공된 천공홀에 삽입된 고정부재; 천공홀에 주입 및 경화된 하부구조물; 천공홀의 외부에 노출된 고정부재의 상부에 체결된 제1체결부재;와 천공홀을 천공하기 위해 굴착하여 얻어낸 토사 및 풍화된 암반층을 포함한 지면층의 일부위에 주입 및 경화되어 고정부재의 상부와 제1체결부재의 일부위를 매립시키는 상부구조물;을 포함하여 이루어진 것이다.

대 표 도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

토석류에 의해 발생한 토사 또는 암석 등을 수용하도록 설치된 토석류방지부재(300)를 포함한 친환경 토석류 피해저감 구조물에 있어서,

상기 토석류방지부재(300)를 고정시키기 위해,

지중의 암반층을 포함한 지중층(210)에 일정 깊이로 가공된 천공홈(211)에 삽입된 고정부재(110);

상기 천공홈(211)에 주입 및 경화된 하부구조물(120);

상기 천공홈(211)의 외부에 노출된 고정부재(110)의 상부에 체결된 제1체결부재(150);와

상기 천공홈(211)을 천공하기 위해 굴착하여 걷어낸 토사 및 풍화된 암반층을 포함한 지면층(200)의 일부위에 주입 및 경화되어 고정부재(110)의 상부와 제1체결부재(150)의 일부위를 매립시키는 상부구조물(170);을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고정부재(110)는 천공홈(211)에 삽입된 하부가 일정 각도로 굴절된 굴절부(111)를 구비하는 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 굴절부(111)가 위치한 천공홈(211)의 하부는 굴절부(111)를 매립할 정도이면서 하부보다 상측에 위치한 일부위의 폭보다 더 넓게 굴착되고,

상기 천공홈(211)의 하부에 위치한 굴절부(111)는 폭이 좁은 천공홈(211)의 상측 일부위보다 측면상 더 길게 배치된 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 하부구조물(120)은 고정부재(110)에 인장응력을 제공하기 위해 굴절부(111)가 위치한 천공홈(211)의 하부에 1차 주입 및 경화하고, 고정부재(110)에 인장력을 가한 상태에서 천공홈(211)의 상부에 2차 주입 및 경화하여 양생한 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 상부구조물(170)은 지중층(210)의 상측 일부위를 하측 부위보다 더 넓게 굴착하여 구비한 천공홈(211)의 상부와, 지면층(200)을 걷어낸 부위에 주입 및 경화된 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 상부구조물(170)은 지면층(200)보다 더 높게 양생된 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1체결부재(150)와 체결되는 제2체결부재(160);를 더 구비하고,

상기 제2체결부재(160)는 토석류방지부재(300)에 직접 체결되거나, 토석류방지부재(300)에 체결된 연결부재(310)에 체결되는 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2체결부재(160)는 상부구조물(170)의 외부에 위치한 제1체결부재(150)의 일부위와 체결되고, 상부구조물(170) 주변의 지면층(200)에 매립되는 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1체결부재(150)의 위치를 유지시키도록 고정부재(110)의 상부가 관통하여 배치된 결속판(140);과

상기 결속판(140)의 위치를 유지시키도록 고정부재(110)의 상부에 체결된 결속부재(130);를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 결속판(140)과 결속부재(130)는 한 쌍이면서 상호 대칭으로 배치되고, 가운데에 위치한 제1체결부재(150)를 상호 가압하도록 설치된 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 결속판(140)은 와셔인 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체.

청구항 12

토사 및 풍화된 암반층을 포함한 지면층(200)과, 지면층(200) 하부에 위치한 암반층을 포함한 지중층(210)에 친환경 토석류 피해저감 구조물을 고정하기 위한 고정체를 설치하기 위한 방법에 있어서,

상기 지면층(200)을 굴착하여 걷어내고, 지중층(210)에 일정 깊이로 굴착하여 마련한 천공홈(211)에 고정부재

(110)를 삽입하는 제10단계(S10);

상기 천공홈(211)에 하부구조물(120)을 주입 및 경화시키고, 외부에 노출된 고정부재(110)의 상부에 결속판(140)과 결속부재(130)를 설치하는 제11단계(S11);

상기 결속판(140)의 근처에 고정부재(110)와 체결되도록 제1체결부재(150)를 설치하는 제12단계(S12);와

굴착하여 걷어낸 지면층(200)의 일부위에 노출된 고정부재(110)의 상부, 결속판(140), 결속부재(130)와 제1체결부재(150)를 매립시키도록 상부구조물(170)을 주입 및 경화시키는 제13단계(S13);를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 설치방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제10단계(S10)에서 상기 천공홈(211)의 상부는 지중층(210)의 상부 일부위에 하측의 일부위보다 폭 또는 두께가 더 크게 굴착된 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 설치방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제10단계(S10)에서 상기 고정부재(110)의 하부에 가공된 굴절부(111)가 위치하는 천공홈(211)의 하부는 굴절부(111)를 매립할 정도이면서 하부보다 상측에 위치한 일부위보다 폭이 더 넓게 굴착된 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 설치방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 고정부재(110)의 굴절부(111)는 측면상 천공홈(211)의 하부보다 상측에 위치한 일부위의 폭보다 더 길게 배치된 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 설치방법.

청구항 16

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고정부재(110)에 인장응력을 제공하기 위해, 굴절부(111)가 위치한 천공홈(211)의 하부에 하부구조물(120)을 1차 주입 및 경화하고, 고정부재(110)에 인장력을 가한 상태에서 천공홈(211)의 나머지 부위에 하부구조물(120)을 2차 주입 및 경화하여 양생한 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 설치방법.

청구항 17

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제12단계(S12)에서 상부구조물(170)의 외부에 노출된 제1체결부재(150)는 지면에 설치된 토석류방지부재(300)에 직접 체결되거나 토석류방지부재(300)와 연결된 연결부재(310)에 체결되는 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 설치방법.

청구항 18

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제13단계(S13) 이후에 상부구조물(170)의 외부에 노출된 제1체결부재(150)에 제2체결부재(160)를 체결하는 제14단계(S14);를 더 구비하고,

상기 제2체결부재(160)는 지면에 설치된 토석류방지부재(300)에 직접 체결되거나 토석류방지부재(300)와 연결된 연결부재(310)에 체결되는 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 설치방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 토석류에 의한 피해를 저감시키는 구조물을 고정시키기 위한 고정구조체로서, 보다 상세하게는 토사층 또는 암층에 설치하는 토석류 피해저감 구조물을 지면에 견고히 고정시킬 수 있도록 한 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 및 이의 설치방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 산지가 전 국토의 70% 이상을 차지하는 우리나라는 급경사지가 매우 많으며, 매년 여름철 장마와 태풍 그리고 집중 호우로 인해 급경사지가 파괴되어 많은 피해가 발생한다. 특히, 산지부 급경사지에서는 파괴된 토사가 계곡의 물과 합쳐지면서 급격히 흘러내리는 토석류(土石流)가 발생하여 하류측 시설물 파손과 경작지 황폐화를 유발시키는 사례가 증가하고 있다.

[0003] 여기서, 토석류란 오랫동안 풍화작용(風化作用)을 받아 토사와 암석편이 많이 생긴 산사면이 폭우나 장마로 인해 물로 포화되어 그 무게가 마찰력을 지탱하지 못하여 흘러내리는 현상을 말한다. 이러한 토석류는 계곡을 따라 흘러내리는 과정에서 토사와 큰 암석 그리고 다량의 유목을 포함하게 되며, 흐름의 선단부에 이러한 큰 암괴와 유목이 집중되어 있으므로 큰 파괴력을 지니게 된다. 자연지형에서 발생하는 토석류는 계곡을 따라 먼 거리를 이동하다가 지형 경사가 완만해지거나 저수지가 있는 경우 큰 피해 없이 퇴적되지만 이동 경로에 가옥이나 도로 등의 시설물 등이 있는 경우에는 이들을 완전히 파손시키거나 토사로 완전히 매몰시키는 형태의 큰 피해를 유발하게 된다. 특히, 산지 비탈면을 인접하여 지나는 도로의 경우에는 계곡부에서 발생하는 유량을 도로하부로 통과시키기 위해 소교량, 횡단 배수시설을 설치하게 되는데, 이들 계곡부에서 토석류가 발생하면 1차적으로 소교량을 파손시키거나 횡단 배수시설을 완전히 막고, 2차적으로 다량의 토석과 유목이 도로에 유입시켜 도로의 기능을 장시간 마비시키며, 3차적으로는 계곡부에서 발생한 유수가 도로를 월류하면서 도로성토체를 세굴 및 파괴시키는 막대한 피해가 발생한다.

[0004] 이를 방지하기 위해 토석류가 발생하는 골짜기나 계곡 등에 그물망을 포함한 구조물을 세우기도 한다. 이때, 그물망은 토석류의 발생으로 휨쓸려 내려오는 토사 또는 암석을 수용하면서 위치를 고수하여야 하고, 이를 위해 그물이 지반에 단단히 고정되어야 한다. 이를 위한 고정체의 일 예로, 앵커볼트가 있다. 이 고정체를 이용한 종래의 네일과 록 볼트 공법은 도 1a에 도시된 바와 같이, 지반에 철근을 삽입하여 흙과 철근 사이의 마찰력, 인장응력과 전단응력을 통해 흙과 네일을 일체화하여 지반을 안정화시키는 공법이다. 간략히 살펴보면, 토사층(10)과 지중층(11)에 가공된 천공홈, 이 천공홈에 삽입된 철근(12), 철근(12)이 삽입된 천공홈에 주입된 충전재(13), 지면에 얹혀지면서 철근이 관통하는 지압판(14)과, 철근(12)과 체결되어 지압판(14)을 지면측으로 가압하도록 설치된 너트(15)를 포함하여 이루어진다.

[0005] 하지만, 이와 같은 네일과 록 볼트 공법은 지반과 철근(12) 사이의 마찰력과 전단응력에 초점이 맞춰져 있기 때문에 수평하중에는 취약하다. 좀더 자세하게는, 도 1b에서와 같이 상부에 결속력이 약한 토사층(10)이 존재한 경우, 토석류로 인한 큰 수평하중 작용시 토사층(10)이 파괴되어 수평하중을 지지하지 못하여 휨쓸려 내려가게 되고, 이로 인해 체결부위인 너트(15)와 지압판(14) 부위에 작용된 하중이 지반 파괴를 가속시키게 된다. 결과적으로, 철근(12)에 의해 고정된 그물망이 토석류 발생으로 휨쓸려 내려오는 토사 및 암석을 수용하는 동안, 철근(12)에 가중된 수평하중에 의해 지반이 파괴되고, 철근(12)과 지반 간의 체결이 해제되어 그물망이 유실될 수 있는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0361108호(2002.11.21. 공고)
 (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2001-0025308호(2001.04.06. 공개)
 (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 제10-0448037호(2004.09.16. 공고)
 (특허문헌 0004) 대한민국 등록특허 제10-0617393호(2006.08.31. 공고)
 (특허문헌 0005) 대한민국 등록특허 제10-0771904호(2007.11.21. 공고)
 (특허문헌 0006) 대한민국 공개특허 제10-2009-0020082호(2009.02.26. 공개)
 (특허문헌 0007) 대한민국 등록특허 제10-0992999호(2010.11.09. 공고)
 (특허문헌 0008) 대한민국 공개특허 제10-2013-0038038호(2013.04.17. 공개)
 (특허문헌 0009) 대한민국 등록특허 제0-1197124호(2012.11.07. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 상기된 문제점을 해소하기 위해 안출된 본 발명의 목적은, 수평하중에 대한 전단저항을 보다 더 강화시키도록 고정체를 지반에 고정시킴으로써, 지면을 따라 휨쓸려 내려오는 토사 및 암석에 의해 토석류방지부재에 제공되는 충격력을 충분히 견디도록 하면서 고정체와 지반의 결합이 유지되도록 한 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체 및 이의 설치방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기된 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체는, 토석류에 의해 발생한 토사 또는 암석 등을 수용하도록 설치된 토석류방지부재를 포함한 친환경 토석류 피해저감 구조물에 있어서, 토석류방지부재를 고정시키기 위해, 지중의 암반층을 포함한 지중층에 일정 깊이로 가공된 천공홈에 삽입된 고정부재; 천공홈에 주입 및 경화된 하부구조물; 천공홈의 외부에 노출된 고정부재의 상부에 체결된 제1체결부재;와 천공홈을 천공하기 위해 굴착하여 건어낸 토사 및 풍화된 암반층을 포함한 지면층의 일부위에 주입 및 경화되어 고정부재의 상부와 제1체결부재의 일부위를 매립시키는 상부구조물;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0009] 여기서, 고정부재는 천공홈에 삽입된 하부가 일정 각도로 굴절된 굴절부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 굴절부가 위치한 천공홈의 하부는 굴절부를 매립할 정도이면서 하부보다 상측에 위치한 일부위의 측면상 폭보다 더 넓게 굴착되고, 천공홈의 하부에 위치한 굴절부는 폭이 좁은 천공홈의 상측 일부위보다 측면상 더 길게 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또, 하부구조물은 고정부재의 굴절부가 위치한 천공홈의 하부에 1차 주입 및 경화하여 고정부재와의 마찰저항을 향상시켜 고정부재에 작용하는 인발력에 저항하도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 하부구조물은 고정부재에 인장응력을 제공하기 위해 굴절부가 위치한 천공홈의 하부에 1차 주입 및 경화하고, 고정부재에 인장력을 가한 상태에서 천공홈의 상부에 2차 주입 및 경화하여 가공한 것을 특징으로 한다.
- [0013] 그리고, 상부구조물은 지중층의 상측 일부위를 하측 부위보다 더 넓게 굴착하여 구비한 천공홈의 상부와, 지면층을 건어낸 부위에 주입 및 경화된 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상부구조물은 지면층보다 더 높게 가공된 것을 특징으로 한다.
- [0015] 한편, 본 발명에 따른 고정체는 제1체결부재와 체결되는 제2체결부재;를 더 구비하고, 이 제2체결부재는 토석류 방지부재에 직접 체결되거나, 토석류방지부재에 체결된 연장부재에 체결되는 것을 특징으로 한다.

- [0016] 여기서, 제2체결부재는 상부구조물의 외부에 위치한 제1체결부재의 일부위와 체결되고, 상부구조물 주변의 지면층에 매립되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 본 발명에 따른 고정체는 제1체결부재의 위치를 유지시키도록 고정부재의 상부가 관통하여 배치된 결속판;과 결속판의 위치를 유지시키도록 고정부재의 상부에 체결된 결속부재;를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 여기서, 결속판과 결속부재는 한 쌍이면서 상호 대칭으로 배치되고, 가운데에 위치한 제1체결부재를 상호 가압하도록 설치된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 이때, 결속판은 와셔인 것을 특징으로 한다.
- [0020] 한편, 토사 및 풍화된 암반층을 포함한 지면층과, 지면층 하부에 위치한 암반층을 포함한 지중층에 친환경 토석류 피해저감 구조물을 고정하기 위한 본 발명에 따른 고정체를 설치하기 위한 방법에 있어서, 지면층을 굴착하여 걷어내고, 지중층에 일정 깊이로 굴착하여 마련한 굴착홈에 고정부재를 삽입하는 제10단계(S10); 굴착홈에 하부구조물을 주입 및 경화시키고, 외부에 노출된 고정부재의 상부에 결속판과 결속부재를 설치하는 제11단계(S11); 결속판의 근처에 고정부재와 체결되도록 제1체결부재를 설치하는 제12단계(S12);와 굴착하여 걷어낸 지면층의 일부위에 노출된 고정부재의 상부, 결속판, 결속부재와 제1체결부재를 매립시키도록 상부구조물을 주입 및 경화시키는 제13단계(S13);를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0021] 여기서, 제10단계(S10)에서 굴착홈의 상부는 지중층의 상부 일부위에 하층의 일부위보다 측면상 폭 또는 두께가 더 크게 굴착된 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 제10단계(S10)에서 고정부재의 하부에 가공된 굴절부가 위치하는 굴착홈의 하부는 굴절부를 매립할 정도 이면서 하부보다 상측에 위치한 일부위보다 측면상 폭이 더 넓게 굴착된 것을 특징으로 한다.
- [0023] 이때, 고정부재의 굴절부는 굴착홈의 하부보다 상측에 위치한 일부위의 폭보다 더 길게 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0024] 그리고, 고정부재에 인장응력을 제공하기 위해, 굴절부가 위치한 천공홈의 하부에 하부구조물을 1차 주입 및 경화하고, 고정부재에 인장력을 가한 상태에서 천공홈의 나머지 부위에 하부구조물을 2차 주입 및 경화하여 가공한 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 제12단계(S12)에서 상부구조물의 외부에 노출된 제1체결부재는 지면에 설치된 토석류방지부재에 직접 체결되거나 토석류방지부재와 연결된 연결부재에 체결되는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 한편, 본 발명에 따른 고정체의 설치방법은 제13단계(S13) 이후에 상부구조물의 외부에 노출된 제1체결부재에 제2체결부재를 체결하는 제14단계(S14);를 더 구비하고, 이때 제2체결부재는 지면에 설치된 토석류방지부재에 직접 체결되거나 토석류방지부재와 연결된 연결부재에 체결되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0027] 상술된 바와 같이 본 발명에 따르면, 지중에 가공된 천공홈에는 굴절부를 구비한 고정부재가 삽입된 후 하부구조물에 의해 매립됨으로써, 고정부재에 가해질 수 있는 상방향의 인발력에 대한 저항력을 상승시킬 수 있고, 고정부재에 지지된 토석류방지부재가 토석류에 의해 발생한 토사 및 암석에 대한 수용력을 더 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 또한, 천공홈의 하부를 상측의 일부위보다 더 넓게 굴착되고, 이 천공홈의 하부에 굴절부가 하부의 상측 일부위보다 측면상 더 길게 배치됨으로써, 고정부재에 가해질 수 있는 상방향의 인발력에 대한 저항력을 상승시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 또, 천공홈의 하부에 하부구조물을 1차 양생시켜 굴절부를 매립하고, 고정부재를 인장시킨 상태에서 천공홈의 나머지 부위에 하부구조물을 2차 양생시킴으로써, 고정부재에 인장응력을 제공할 수 있고, 토석류방지부재에 대한 지지력을 더 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0030] 그리고, 천공홈의 상측에서 외부로 노출된 고정부재의 상부는 제1체결부재와 결속부재 및 결속판이 체결되어 상부구조물에 매립됨으로써, 고정부재에 가해질 수 있는 수평하중 및 토크에 대한 저항력을 상승시킬 수 있는 효

과가 있다.

[0031] 또한, 지면층의 일부를 걷어내고 지중층의 상부 일부위까지 굴착된 부위에 상부구조물을 양생시킴으로써, 상부 구조물과 지중층 사이에 견고한 지지력이 발생하여 상부구조물의 수평하중 및 토크에 대한 저항력을 상승시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 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 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 안된다.

도 1과 도 2는 종래의 토석류 방지용 그물망을 고정하기 위한 고정체가 지반에 설치된 구조가 도시된 측단면도이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체가 설치된 상태가 도시된 측단면도이다.

도 4는 도 3에 도시된 고정체의 설치된 상태가 도시된 평단면도이다.

도 5는 도 3에 도시된 고정체와 지반에서 발생하는 힘과 저항력이 도시된 도면이다.

도 6은 도 3에 도시된 고정체가 토석류방지부재에 설치된 상태가 도시된 사시도이다.

도 7 내지 도 10은 본 발명에 따라 고정체를 설치하는 공정이 도시된 공정도이다.

도 11은 도 7 내지 도 10의 공정 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 쉽게 실시할 수 있도록 바람직한 실시 예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0034] <구성>

[0035] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체가 설치된 상태가 도시된 측단면도이다. 도 4는 도 3에 도시된 고정체의 설치된 상태가 도시된 평단면도이다. 도 5는 도 3에 도시된 고정체와 지반에서 발생하는 힘과 저항력이 도시된 도면이다. 도 6은 도 3에 도시된 고정체가 토석류방지부재에 설치된 상태가 도시된 사시도이다.

[0036] 본 발명에 따른 친환경 토석류 피해저감 구조물용 고정체(100)는 고정부재(110), 하부구조물(120), 결속부재(130), 결속판(140), 제1체결부재(150), 제2체결부재(160)와, 상부구조물(170)을 포함하여 이루어진다. 이러한 고정체(100)는 도 6에서와 같이 토석류가 발생할 수 있는 사면, 골짜기나 계곡 또는 "V"자형 지형에 설치되어 휩쓸려 내려오는 토사 또는 암석을 모아서 담아두는 기능의 토석류방지부재(300)를 고정시키도록 설치된다. 여기서, 토석류방지부재(300)는 일예로 그물망 형태로 도시되어 있지만 동일한 기능을 하는 다른 형태에 대해서도 포함한다.

[0037] 또한, 후술된 지면의 토사 및 풍화된 암반층은 지면에 가까운 층을 이루면서 결속력이 저하된 상태이면서 토석류의 발생으로 휩쓸려 내려갈 수 있는 정도의 결속력을 갖는 토질에 대해 설명의 편의상 일 예로 지칭한 것이다. 또, 후술된 지중의 암반층은 결속력이 강한 상태로, 토석류 발생으로도 그 위치를 견고히 유지할 수 있는 정도의 토질에 대해 설명의 편의상 일 예로 지칭한 것이다. 따라서, 토사 및 풍화된 암반층 또는, 암반층은 다른 성질의 토층일 수도 있음은 당연하고, 설명의 편의상 토사 및 풍화된 암반층을 지면층(200)이라 하고, 지중의 암반층을 지중층(210)이라 한다.

[0038] 고정부재(110)는 지중에 가공된 천공홈(211, 도 9 참조)에 삽입되어 하부구조물(120)에 의해 매립된다. 여기서,

천공홈(211)은 지면에 가까운 지면층(200)을 굴착하여 건어낸 후 지중의 단단한 지중층(210)에 천공한다. 이 고정부재(110)는 일 예로, 철근, 통상의 사면보강에 사용되는 네일(neil), 파이프 또는, pc강연선 등을 사용할 수 있다. 이때, 철근인 경우, 1개일 수도 있고, 다수일 수 있다. 철근이 다수인 경우 고정용 타이(tie)로 상호 묶어 사용할 수 있고, 상호 간에 일정 간격을 갖도록 스페이서를 통해 고정될 수도 있다. 또한, 고정부재(110)는 결속판(140)과 결속부재(130)를 이용하여 인장력을 제공한 상태에서 매립시킴으로써, 인장응력을 갖도록 설치될 수도 있고, 하부구조물(120)과 고정부재(110) 간의 마찰저항으로 인발력에 저항할 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 후술한다.

[0039] 여기서, 고정부재(110)는 도 3에서와 같이, 하단측 부위가 일정 각도로 꺾인 굴절부(111)를 구비한다. 이 굴절부(111)는 고정부재(110)의 매립된 각도에 대해 일정 각도만큼 굴절되어 가공된다. 이 굴절부(111)는 고정부재(110)가 하나인 경우, 일 예로 도 3에서와 같이 상향 굴절될 수도 있고, 측방으로 굴절될 수도 있으며, 고정부재(110)가 다수인 경우, 일 예로 각각의 고정부재(110)가 상호 방사상 형태의 상방 또는 측방으로 굴절될 수 있고, 상호 동일 또는 다른 각도의 외향 또는 내향이면서 상방 또는 측방으로 굴절될 수도 있다. 이러한 굴절부(111)로 인해 도 5에서와 같이, 토석류방지부재(300)에 수용되는 토사 또는 암석으로부터 제공되는 충격력으로 인해 고정부재(110)가 지반으로부터 뽑히려는 인발력(도 5 참조)에 대해 최대한 반발함으로써, 고정부재(110)가 지반에 견고히 고정된 상태를 유지할 수 있도록 한다.

[0040] 한편, 천공홈(211)은 지면에 가까운 토사 및 풍화된 암반층인 지면층(200)을 굴착하여 건어낸 후 암반층인 지중층(210)에 가공되도록 한다. 이 천공홈(211)은 일 예로, 상부가 지중층(210)의 상면 부위에 넓게 천공되고, 이외의 중간부와 하부가 상부보다 더 좁게 천공되는 형상이다. 또한, 천공홈(211)의 다른 예로, 측면상 고정부재(110)의 굴절부(111)가 위치한 천공홈(211)의 하부가 중간부보다 더 넓게 천공되도록 할 수 있고, 상부와 유사하거나 더 넓거나 더 좁게 천공할 수 있다. 이 경우, 하부구조물(120)이 하부에 주입되어 경화됨으로써, 도 5에서와 같이 하부구조물(120)에 제공되는 인발력 및 토크에 대해 저항력을 상승시킬 수 있다. 또한, 고정부재(110)의 굴절부의 측면상 길이가 천공홈(211)의 중간부의 폭보다 더 길게 가공되어 배치됨으로써, 고정부재(110)에 제공되는 인발력 및 토크에 대해 하부구조물(120)과 더불어 저항력을 상승시킬 수 있다.

[0041] 하부구조물(120)은 천공홈(211)에 주입되어 고정부재(110)를 견고히 고정시키는 구조물이다. 이 하부구조물(120)은 콘크리트, 시멘트, 몰탈 또는 그라우트재를 포함한 충전재로, 천공홈(211)에 유입된 후 경화되어 단단한 물질로 변화됨으로써, 지중층(210)에 고착되면서 고정부재(110)를 고정시키는 구조물이다. 즉, 하부구조물(120)은 고정부재(110)의 굴절부(111)가 위치한 천공홈(211)의 하부에 1차 주입 및 경화하고, 이를 통해 하부구조물(120)과 고정부재(110) 간의 마찰저항을 향상시켜 고정부재(110)에 작용하는 인발력에 저항하도록 한다. 또한, 하부구조물(120)은 지중층(210)의 상부에 넓게 굴착된 천공홈(211)의 상부에도 주입되어 경화되어 생성하고, 하부구조물(120)의 형태는 상부구조물(120)과 동일하거나 유사한 평면상 원형 또는 사각형을 포함한 다각형의 형태일 수 있다. 또한, 하부구조물(120)에서 굴절부(111)가 위치한 일부위는 기타 부위보다 지름 또는 직경을 더 크게 하여 굴절부(111)의 인발력에 대한 저항력을 상승시킬 수 있다. 여기서, 하부구조물(120)은 고정부재(110)에 인장응력을 발생할 수 있도록 양생할 수 있다. 좀 더 자세하게는 고정부재(110)의 굴절부(111)를 매립할 수 있도록 천공홈(211)의 하부에 1차 주입하여 견고히 경화시킨 다음, 고정부재(110)를 인장시킨 상태에서 천공홈(211)의 상부에 2차 주입하여 견고히 경화시킴으로써, 고정부재(110)에 인장응력을 발생할 수 있도록 하부구조물(120)을 양생할 수 있다.

[0042] 결속부재(130)는 천공홈(211)에 하부구조물(120)로 고정된 상태의 고정부재(110)에서 외부로 노출된 상부에 장착되는 부재이다. 이 결속부재(130)는 고정부재(110)의 상부에 체결되는 제1체결부재(150)의 위치가 유지될 수 있도록 고정부재(110)에 장착되고, 1개만 설치될 수도 있으며, 제1체결부재(150)가 개재되도록 2개 이상이 설치될 수도 있다. 이러한 결속부재(130)는 통상의 너트 종류일 수 있고, 돌기와 턱을 이용하여 단순 걸림 결합으로 고정부재(110)에 장착될 수도 있다. 결속부재(130)가 너트류인 경우 결속부재(130)가 체결될 수 있도록 고정부재(110)의 상부에 나사산이 구비될 수 있다.

[0043] 결속판(140)은 고정부재(110)의 상부가 관통하도록 배치되고, 결속부재(130)와 제1체결부재(150) 사이에 설치된다. 이러한 결속판(140)은 결속부재(130)와 고정부재(110)의 결합이 유지를 위한 일종의 와셔(washer) 종류일 수 있고, 상부구조물(170)에 매립되는 통상의 판(板)일 수도 있다. 이 결속판(140)은 그 표면적을 최대한 넓게 하여 상부구조물(170)과의 접촉면적을 최대한 넓힘으로써, 도 5에서와 같이 결속판(140)에 작용하는 수평하중이나 토크(torque)에 대해 강한 반발력을 갖도록 하기 위함이다. 물론, 결속판(140)의 평면상 최대 지름 또는 직경은 상부구조물(170)의 평면상 지름 또는 직경보다는 더 작고, 측면상 두께 역시 제1체결부재(150)로부터 상부구조물(170) 표면까지의 두께보다는 더 작으며, 평면상 원형 또는 사각형 등을 포함한 다각형일 수 있다. 또한,

결속판(140)은 1개가 설치될 수도 있고, 제1체결부재(150)가 개재되도록 2개 이상 설치될 수도 있다. 한편, 결속부재(130)와 결속판(140)이 한 쌍이면서 상호 대칭으로 배치된 경우, 제1체결부재(150)가 가운데에 위치되도록 한 후 상호 간에 가압하도록 고정부재(110)에 체결된다.

[0044] 제1체결부재(150)는 외부로 노출된 고정부재(110)의 상부에 체결되어 결속판(140)에 의해 위치가 고정되도록 설치된다. 이 제1체결부재(150)는 일부위가 고정부재(110)와 체결되고, 타부위가 상부구조물(170)의 외부에 노출되어 제2체결부재(160)와 체결되도록 배치된다. 또한, 제1체결부재(150)는 도 4에서와 같이 고리모양으로 고정부재(110)에 체결될 수도 있고, 고정부재(110)가 관통하는 판(板)형상일 수도 있으며, 커플링 구조 또는 이외의 다양한 형태 또는 방식으로 고정부재(110)와 체결될 수도 있다.

[0045] 제2체결부재(160)는 상부구조물(170)의 외부로 노출된 제1체결부재(150)에 일부위가 체결되고, 타부위가 상부구조물(170) 주변의 지면층(200)에 매립되면서 토석류그물부재(300)와 체결되도록 설치된다. 여기서, 제2체결부재(160)는 도 6에 도시된 연결부재(310)일 수도 있고, 연결부재(310)와 제1체결부재(150)를 연결하는 부재일 수도 있다. 이 제2체결부재(160)는 도 4에서와 같이 고리모양으로 제1체결부재(150)와 체결될 수도 있고, 제1체결부재(150)의 형상에 따라 볼팅체결, 나사체결, 커플링 체결 또는 용접 등의 다양한 형태 또는 방식으로 제1체결부재(150)와 체결될 수 있다. 이 제2체결부재(160)가 판(板)형상일 수도 있고, 일측부위가 제1체결부재(150)와 체결되며, 타측부위가 토석류방지부재(300)에 직접 체결되거나 도 6에서와 같이 토석류방지부재(300)에 연결된 연결부재(310)에 체결될 수도 있다. 이때, 제2체결부재(160)와 제2체결부재(160), 제2체결부재(160)와 토석류방지부재(300) 또는 연결부재(310) 간의 체결은 매듭방식, 볼팅체결, 나사체결 또는 커플링 체결 등을 포함한 다양한 형태 또는 방식을 이용할 수 있다. 한편, 제2체결부재(160)가 배제된 채, 제1체결부재(150)가 토석류방지부재 또는 연결부재(310)에 체결될 수도 있다.

[0046] 상부구조물(170)은 외부로 노출된 고정부재(110), 결속판(140), 결속부재(130) 또는 제1체결부재(150)들 중 적어도 1개의 부재를 매립시켜 단단히 고정시키는 구조물이다. 이 상부구조물(170)은 콘크리트, 시멘트, 몰탈 또는 그라우트재를 포함한 충전재로, 굴착되어 제거된 지면층(200)의 일부위에 주입된 후 경화되는 구조물이다. 이때, 상부구조물(170)은 도 3에서와 같이 지중층(210)의 상부 일부위에 넓게 굴착된 천공홈(211)의 상부까지 주입되어 경화된다. 이는, 도 5에서와 같이 상부구조물(170)에 제공되는 수평하중이나 토크(torque)에 대해 강한 반발력을 갖도록 하기 위함이다. 물론, 상부구조물(170)의 주위에는 토사 및 풍화된 지중층(210)이 채워져 있다.

[0047] <설치방법>

[0048] 도 7 내지 도 10는 본 발명에 따라 고정체를 설치하는 공정이 도시된 공정도이다. 도 11은 도 7 내지 도 10의 공정 순서도이다.

[0049] 본 발명에 따른 고정체(100)를 설치하는 공정에 대해 설명한다.

[0050] 먼저, 지면의 토사 및 풍화된 암반층인 지면층(200)의 일부위를 굴착하여 걷어내고, 지중층(210)에 일정 깊이로 천공홈(211)을 천공한 후, 고정부재(110)를 삽입한다(S10). 이때, 지면층(200)만 걷어낼 수도 있고, 지중의 암반층인 지중층(210)의 상부 일부위도 굴착하여 걷어낼 수도 있다. 이때, 지중층(210)의 상부 일부위를 굴착되어 걷어낸 부위를 천공홈(211)의 상부로 지칭한다. 또한, 고정부재(110)의 하부에는 굴절부(111)를 구비하고 있다. 또, 도 7에서는 일 예로 1개의 고정부재(110)가 삽입되지만, 다른 예로 2개 이상의 고정부재(110)가 굴절부(111)를 방사상 형태로 배치한 다음 1개의 못치 단위로 묶어서 삽입할 수도 있다. 또 다른 예로, 2개 이상의 고정부재(110)가 굴절부(111)를 방사상 형태로 배치한 다음 스페이서를 통해 상호 일정 간격으로 배치되어 삽입될 수도 있다. 또한, 실시 예로 천공홈(211)의 하부를 중간부보다 약간 더 넓게 굴착할 수 있고, 도 3에서와 같이 굴절부(111)가 위치하면 된다. 또, 다른 실시 예로, 천공홈(211)의 하부를 중간부보다 훨씬 더 넓게 굴착할 수 있고, 측면상 굴절부(111)가 측방향으로 중간부보다 더 길게 배치될 수도 있다. 물론, 굴절부(111)는 중간부를 지난 후 하부에서 펼쳐지도록 고정부재(110)에 설치될 수 있다. 이를 위해, 일 예로 파이프 형태의 고정부재(110)에 탄성부재를 이용하여 굴절부(111)가 장착되어 굴절부(111)가 하부에 도달하면 펼쳐지도록 설치될 수도 있다. 다른 예로 파이프 형태의 고정부재(110)에 별도의 매개체를 삽입하여 천공홈(211)의 하부에 도착한 굴절부(111)를 펼칠 수 있도록 설치될 수도 있다. 이외의 통상의 다양한 형태 및 방식을 이용할 수 있다.

[0051] 다음으로, 천공홈(211)에 하부구조물을 주입하여 경화시키고, 외부에 노출된 고정부재(110)의 상부에 결속판(140)과 결속부재(130)를 설치한다(S11). 이때, 천공홈(211)의 하부가 중간부보다 평면상 또는 측면상 더 넓은

경우에도 하부구조물이 하부에도 채워진다. 이 하부구조물(120)은 콘크리트, 시멘트, 몰탈 또는 그라우트재를 포함한 충전재로, 주입시 유동하여 천공홈(211)의 하부부터 충전시킬 수 있다. 또, 결속판(140)과 결속부재(130)는 1개 이상 설치될 수 있고, 도 8에서와 같이 상호 대칭되도록 한 쌍으로 설치되는 것이 바람직하다. 여기서, 고정부재(110)에 인장응력을 제공하기 위해, 굴절부(111)가 위치한 천공홈(211)의 하부에 하부구조물(120)을 1차 주입 및 경화하고, 고정부재(110)에 인장력을 가한 상태에서 천공홈(211)의 나머지 부위에 하부구조물(120)을 2차 주입 및 경화하여 양생할 수 있다.

[0052] 다음으로, 결속판(140)의 근처에 고정부재(110)와 체결되도록 제1체결부재(150)를 설치한다(S12). 도 9에서와 같이 결속판(140)이 대칭되어 한 쌍으로 설치된 경우 결속판(140)들 사이에 제1체결부재(150)가 위치되도록 하고, 제1체결부재(150)가 와이어 형태인 경우 1가닥의 와이어로 고정부재(110)를 감은 다음 양측부를 결합시키게 된다. 물론, 양측부가 결합된 제1체결부재(150)의 일부위는 후술된 상부구조물(170)의 외부에 노출되도록 배치된다.

[0053] 다음으로, 굴착하여 건어낸 지면층(200)에 외부로 제1체결부재(150)가 노출되도록 상부구조물(170)을 주입하여 경화시킨다(S13). 물론, 상부구조물(170) 역시 하부구조물(120)과 같이 콘크리트, 시멘트, 몰탈 또는 그라우트재를 포함한 충전재이다. 여기서, 상부구조물(170)은 도 10에서와 같이 지면층(200) 또는, 지중층(210) 일부에 가공된 천공홈(211)의 상부와 지면층(200)에 주입하여 충전시킨다. 이때, 상부구조물(170)은 상면이 지면층(200)보다 더 높게 위치하도록 주입하여 경화시킬 수 있다. 이와 같은 형태로 경화된 상부구조물(170)에 고정부재(110)의 상부, 결속판(140), 결속부재(130) 및 제1체결부재(150)의 일부위가 매립된다. 여기서, 제1체결부재(150)가 후술된 제2체결부재(160)를 배제한 채, 토석류방지부재(300)에 직접 체결되거나 도 6에 도시된 연결부재(310)에 체결될 수도 있다.

[0054] 끝으로, 상부구조물(170)의 외부로 노출된 제1체결부재(150)의 일부위에 제2체결부재(160)를 체결한다(S14). 이때, 제2체결부재(160)가 와이어인 경우 1가닥의 와이어로 제1체결부재(150)를 건 다음 일단측 부위를 기타 부위에 결합시킨다. 이 제2체결부재(160)의 타단부는 토석류방지부재(300)에 직접 체결되거나 도 6에서와 같이 토석류방지부재(300)에 체결된 연결부재(310)에 체결될 수 있다. 또한, 제2체결부재(160)가 판(板)형상일 수도 있고, 이 경우 일측부위가 제1체결부재(150)와 볼팅체결, 나사체결, 용접, 커플링체결 등의 다양한 방식으로 체결되고, 타측부위가 토석류방지부재(300)에 직접 체결 또는 연결부재(310)에 체결될 수도 있다.

[0055] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 상술한 실시예들은 모든 면에 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허등록청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허등록청구범위의 의미 및 범위 그리고 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0056] 100: 고정체
110: 고정부재
111: 굴절부
120: 하부구조물
130: 결속부재
140: 결속판
150: 제1체결부재
160: 제2체결부재
170: 상부구조물

200:지면층

210:지중층

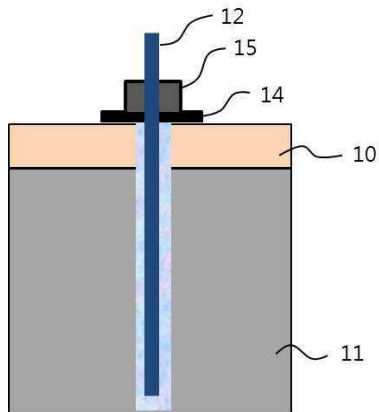
211:천공홈

300:토석류방지부재

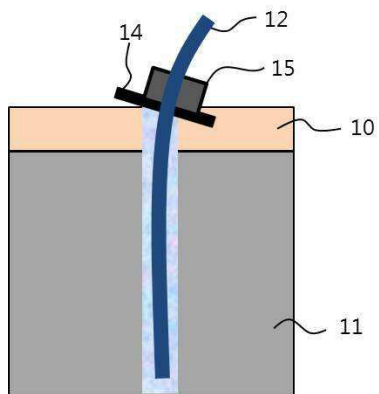
310:연결부재.

도면

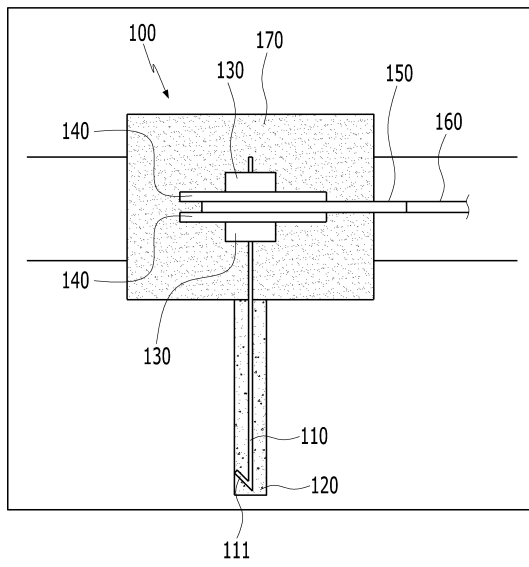
도면1



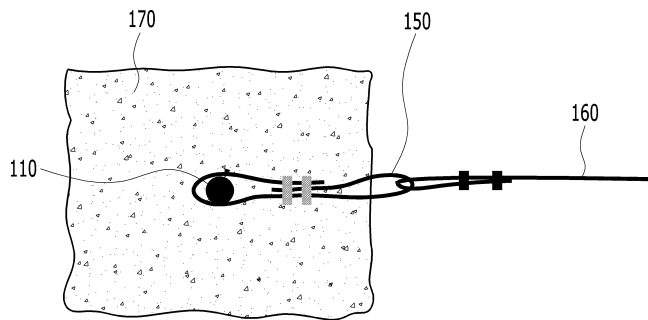
도면2



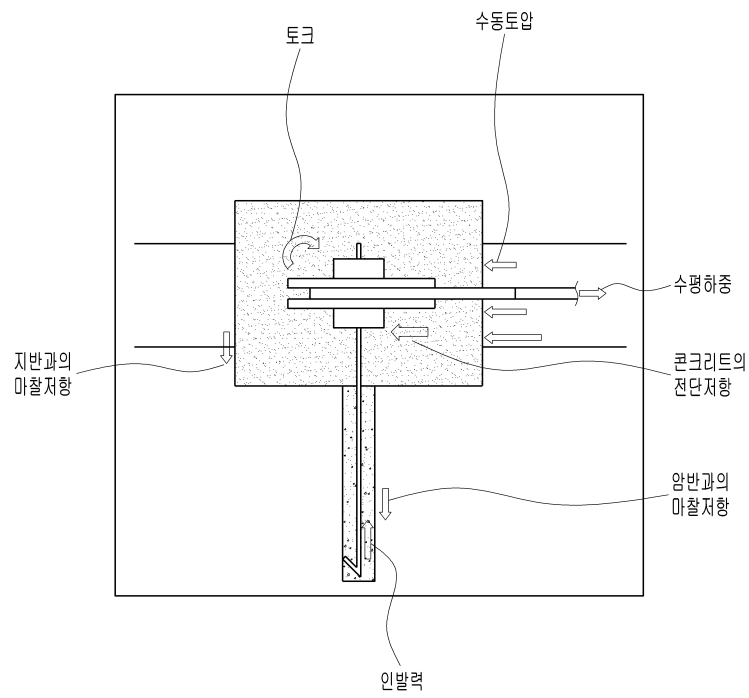
도면3



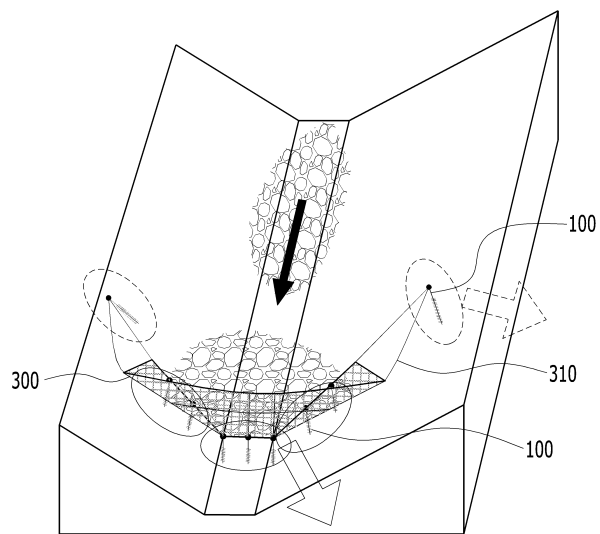
도면4



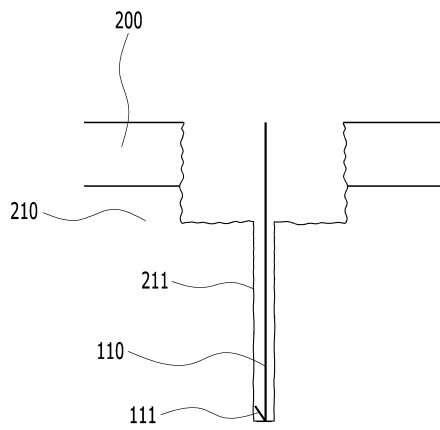
도면5



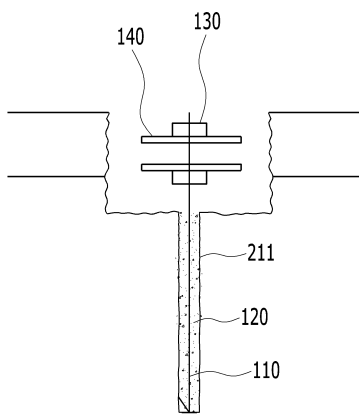
도면6



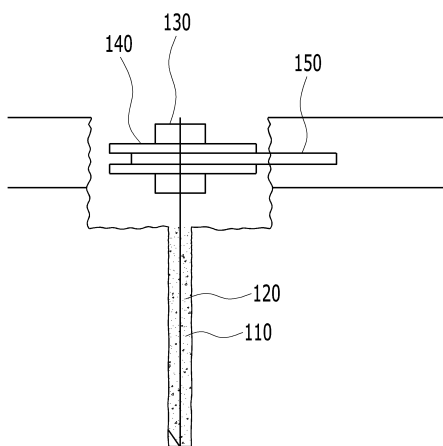
도면7



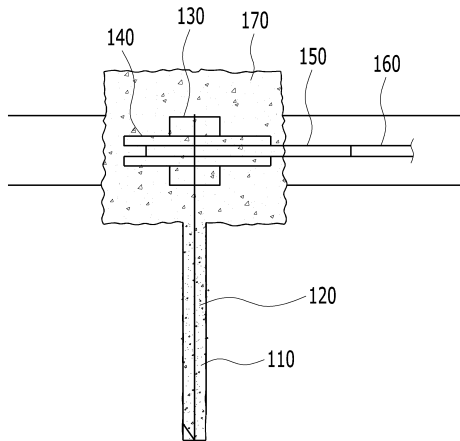
도면8



도면9



도면10



도면11

