



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월13일
(11) 등록번호 10-1695959
(24) 등록일자 2017년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 21/18 (2006.01) G08B 21/10 (2014.01)
G08B 21/12 (2014.01)
(52) CPC특허분류
G08B 21/18 (2013.01)
G08B 21/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0105020
(22) 출원일자 2015년07월24일
심사청구일자 2015년07월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000258193 A*
KR1020120105847 A*
KR1020080112600 A*
KR1020070105396 A*

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
김윤태
부산광역시 남구 수영로 345 힐스이트푸르지오
101-3203
강효섭
부산광역시 수영구 광안해변로 100 남천삼익비치
아파트 209동 106호
(74) 대리인
특허법인충정

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도

전체 청구항 수 : 총 4 항

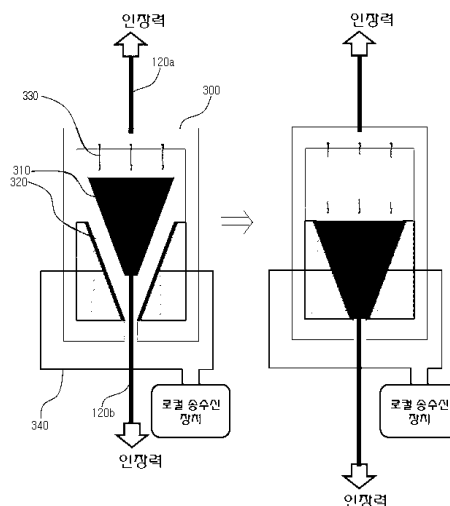
심사관 : 남윤권

(54) 발명의 명칭 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치

(57) 요약

본 발명은 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치에 관한 것으로서, 지지와이어가 체결되는 다수의 고정부재로 지면에 고정된 그물망 앞쪽의 유입구로 토사 또는 암석이 유입되도록 한 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치에 있어서, 상기 지지와이어에 접촉식 전류 신호장치를 연결하여, 토사 또는 암석의 유입으로 인한 지지와이어의 인장력 고저에 따라 상기 접촉식 전류 신호장치의 전기적인 접촉 유무를 결정하고 알리도록 한 것이며, 토석류 발생의 감지 방법을 고 전력을 필요로 하는 센싱 방법이 아닌 저 전력으로 운용할 수 있어, 안정적인 토석류 발생의 감지 시스템을 운용할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G08B 21/12 (2013.01)

G08B 21/182 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C-D-2014-0990

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 공공복지안전연구사업

연구과제명 극한 강우에 대비한 산사태 재해 정량적 평가 기준 개발

기 여 율 1/1

주관기관 부경대학교

연구기간 2012.10.01 ~ 2015.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

지지와이어가 체결되는 다수의 고정부재로 지면에 고정된 그물망 앞쪽의 유입구로 토사 또는 암석이 유입되도록 한 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치에 있어서,

상기 지지와이어에 접촉식 전류 신호장치를 연결하되, 상기 접촉식 전류 신호장치는 토사 또는 암석의 유입이 없어 지지와이어의 인장력이 낮으면 접촉하여 전류가 흐르고, 상기 토사 또는 암석의 유입으로 인해 지지와이어의 인장력이 높아지면 접촉하지 않아 전류가 흐르지 않도록 하고,

상기 접촉식 전류 신호장치는 지면에 고정된 상기 지지와이어의 일측에 연결하고 전류연결선이 연결된 암 전류단자와, 그물망에 연결된 상기 지지와이어의 타측에 연결하여 설치된 수 전류단자를 포함한 접촉 또는 비접촉의 전류단자로 구성되며,

상기 암 전류단자는 암 소켓의 홈부에 설치되고 상기 수 전류단자는 수 소켓의 돌출부에 고정되어, 상기 수 소켓의 돌출부가 암 소켓의 홈부 내로 삽입되어 암 전류단자와 수 전류단자가 전기적으로 접촉하도록 한 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수 전류단자는 수 소켓의 돌출부에 고무링에 의해 고정되는 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 접촉 또는 비접촉의 전류단자의 암 전류단자 또는 수 전류단자에 연결된 로컬 송수신 장치 및 이 로컬 송수신 장치에 연결된 메인 송수신 장치를 더 포함하여, 상기 전류단자의 전기적인 접촉 유무의 신호를 로컬 송수신 장치로 전송함과 동시에 메인 송수신 장치에서 이를 로컬 송수신 장치로부터 전송받아 알리도록 한 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 그물망의 중간에 일정 간격을 두고 그물망에 유입되는 토사 및 암석 유입양에 의해 인가되는 인장력에 따라 전기적인 접촉 유무를 달리하는 적어도 둘 이상의 접촉식 전류 신호장치를 설치하여, 상기 토사 및 암석 유입양 정도를 측정하도록 한 것을 특징으로 하는 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치에 관한 것으로서, 상세하게는 평상시에 는 지면에 누어진 상태에서 토석류가 유입되면 펼쳐지도록 된 토석류 피해 저감 구조물의 그물망에 연결된 지지 와이어에 접촉식 전류 신호장치인 접촉 및 비접촉의 전류단자를 연결하여, 유입된 토석류의 무게에 의한 인장력 의 변화에 따라 상기 전류단자의 전기적인 접촉 유무를 결정하고 알려주도록 한 친환경 토석류 피해 저감 구조 물의 토석류 감지 및 경보장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 산지가 전 국토의 70% 이상을 차지하는 우리나라는 급경사지가 매우 많으며, 매년 여름철 장마와 태 풍 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 황 폐화를 유발시키는 사례가 증가하고 있다.
- [0003] 여기서, 토석류란 오랫동안 풍화작용(風化作用)을 받아 토사와 암석편이 많이 생긴 산사면이 폭우나 장마로 인 해 물로 포화되어 그 무게가 마찰력을 지탱하지 못하여 흘러내리는 현상을 말한다. 이러한 토석류는 계곡을 따 라 흘러내리는 과정에서 토사와 큰 암석 그리고 다량의 유목을 포함하게 되며, 흐름의 선단부에 이러한 큰 암괴 와 유목이 집중되어 있으므로 큰 파괴력을 지니게 된다. 자연지형에서 발생하는 토석류는 계곡을 따라 먼 거리 를 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 소 교량을 파손시키거나 횡단 배수시설을 완전히 막고, 2차적으로 다량의 토석과 유목이 도로에 유입시켜 도로의 기능을 장시간 마비시키며, 3차적으로는 계곡부에서 발생한 유수가 도로를 월류하면서 도로 성토체를 세굴, 파 괴시키는 막대한 피해가 발생한다.
- [0004] 이를 방지하기 위해 본 발명의 발명자는 2014년 11월 18일에 '친환경 토석류 피해 저감 구조물 및 설치방법'을 발명의 명칭으로 하여 특허출원(출원번호:제10-2014-0160911호)와, 2015년 1월 21일 '친환경 토석류 피해 저감 구조물용 고정체 및 이의 설치방법'을 발명의 명칭으로 하여 특허출원(출원번호:제10-2015-0009664)한바 있다.
- [0005] 그러나 상기 특허출원의 친환경 토석류 피해 저감 구조물은 토석류가 발생하여 피해를 주는 것을 적절히 막아주 기는 하나 이러한 토석류 발생에 대해 신속히 알려주는 시스템이 없어 완벽한 방지에는 다소 부족한 점이 있었 다.
- [0006] 이에 선행기술문헌에 기재된 발명에서와 같이 토석류 발생을 감지하는 여러 가지 토석류 발생 감지 방법으로 진 동센서, 와이어 센서, 간극수압 등 다양한 센싱 수단과 비디오 카메라 등이 이용되고 있으나, 이러한 종래의 토 석류 발생 감지 방법은 용량이 큰 자료를 처리하기 위해서 전력이 많이 소비되며, 또한 많은 양의 자료를 저장 하기 위한 데이터 로고가 필요하다는 문제가 있다.
- [0007] 또한 종래 토석류 발생 감지 방법에 사용되는 센서는 대부분 고가라는 점에 문제가 있고, 특히 산지에 설치되는 토석류 발생 감지장치는 계절 및 환경적인 영향에 매우 민감하게 반응하므로, 안정적인 전원 공급과 원활한 작 동이 필수적인데, 상기한 종래 토석류 발생 감지 장치는 그러하지 못하다는 문제가 있다.
- [0008] 따라서 고 전력이 필요한 종래 토석류 발생 감지장치의 일반적인 센서 방식은 산지와 같은 자연환경에서 원활히

작동되기 어렵다고 하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 특개2007-178222호
(특허문헌 0002) 일본 공개특허 특개평11-166238호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기한 바와 같은 제반 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 그 목적은 토석류 발생 감지 방법을 고 전력을 필요로 하는 센싱 방법이 아닌 저 전력으로 운용할 수 있는 접촉식 전류 신호장치를 이용하여, 안정적인 토석류 감지 장치를 유지관리가 편리하고 경제적이면서 효율적으로 운용할 수 있는 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치는, 지지와이어가 체결되는 다수의 고정부재로 지면에 고정된 그물망 앞쪽의 유입구로 토사 또는 암석이 유입되도록 한 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치에 있어서, 상기 지지와이어에 접촉식 전류 신호장치를 연결하여, 토사 또는 암석의 유입으로 인한 지지와이어의 인장력 고저에 따라 상기 접촉식 전류 신호장치의 전기적인 접촉 유무를 결정하고 알리도록 한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0012] 또 상기 접촉식 전류 신호장치는 토사 또는 암석의 유입이 없어 지지와이어의 인장력이 낮으면 접촉하지 않아 전류가 차단되고, 상기 토사 또는 암석의 유입으로 인해 지지와이어의 인장력이 높아지면 접촉하여 전류가 흐르도록 하는 것이 바람직하다.
- [0013] 또 상기 접촉식 전류 신호장치는, 지면에 고정된 상기 지지와이어의 일측에 연결된 캡; 상기 캡 내부에서 한쪽은 단자 연결선으로 캡과 연결되고 다른 쪽은 캡을 관통하여 그물망에 연결된 상기 지지와이어의 타측에 연결한 수 전류단자; 및 상기 캡 내부에서 상기 수 전류단자와 마주보면서 고정 설치되고 전류연결선이 연결된 암 전류단자를 포함한 접촉 또는 비접촉의 전류단자로 구성되어, 상기 단자 연결선의 끊어짐으로 수 전류단자가 암 전류단자에 삽입하여 전기적으로 접촉하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0014] 또 상기 단자 연결선은 지지와이어에 인가되는 일정한 인장력 이상에서 끊어지도록 하는 것이 바람직하다.
- [0015] 또 상기 접촉식 전류 신호장치는 토사 또는 암석의 유입이 없어 지지와이어의 인장력이 낮으면 접촉하여 전류가 흐르고, 상기 토사 또는 암석의 유입으로 인해 지지와이어의 인장력이 높아지면 접촉하지 않아 전류가 흐르지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0016] 또 상기 접촉식 전류 신호장치는, 지면에 고정된 상기 지지와이어의 일측에 연결하고 전류연결선이 연결된 암 전류단자와, 그물망에 연결된 상기 지지와이어의 타측에 연결하여 설치된 수 전류단자를 포함한 접촉 또는 비접촉의 전류단자로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0017] 또 상기 암 전류단자는 암 소켓의 홈부에 설치되고 상기 수 전류단자는 수 소켓의 돌출부에 고정되어, 상기 수 소켓의 돌출부가 암 소켓의 홈부 내로 삽입되어 암 전류단자와 수 전류단자가 전기적으로 접촉하도록 하며, 상기 수 전류단자는 수 소켓의 돌출부에 고무링에 의해 고정되는 것이 바람직하다.
- [0018] 또 상기 접촉 또는 비접촉의 전류단자의 암 전류단자 또는 수 전류단자에 연결된 로컬 송수신 장치 및 이 로컬 송수신 장치에 연결된 메인 송수신 장치를 더 포함하여, 상기 전류단자의 전기적인 접촉 유무의 신호를 로컬 송수신 장치로 전송함과 동시에 메인 송수신 장치에서 이를 로컬 송수신 장치로부터 전송받아 알리도록 하는 것이 바람직하다.
- [0019] 또 상기 그물망의 중간에 일정 간격을 두고 그물망에 유입되는 토사 및 암석 유입양에 의해 인가되는 인장력에

따라 전기적인 접촉 유무를 달리하는 적어도 둘 이상의 접촉식 전류 신호장치를 설치하여, 상기 토사 및 암석 유입양 정도를 측정하도록 하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0020] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치에 의하면, 토석류 발생의 감지 방법을 고 전력을 필요로 하는 센싱 방법이 아닌 저 전력으로 운용할 수 있어, 안정적인 토석류 발생의 감지 시스템을 운용할 수 있는 효과가 있다.
- [0021] 또 본 발명에 사용되는 접촉식 전류 신호장치는 설치가 간단하고, 쉽게 교체할 수 있기 때문에 유지관리 편리하며, 종래 토석류 발생 감지 방법에 사용되는 센싱 방법에 비해 매우 경제적으로 사용할 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한 토석류 발생을 감지하여 알려줄 뿐만 아니라 토석류 방지망을 통해 토석류의 흐름을 억제하므로 대피시간 충분히 확보함으로써 인명이나 재산피해를 최소화할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치가 설치되는 토석류 피해 저감 구조물의 개략적인 사시도
- 도 2는 상기 도 1에 도시된 그물망의 평면도
- 도 3은 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치가 설치되는 토석류 피해 저감 구조물의 토석류의 토사 또는 암석이 저장된 상태의 개략적인 사시도
- 도 4는 상기도 1의 토석류 피해 저감 구조물에 설치되는 본 발명의 제1 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 개략적인 작동 상태도
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 개략적인 작동 상태도
- 도 6은 토석류 발생이 없는 상기 도 1의 토석류 피해 저감 구조물에 설치되는 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 개략적인 설치 상태도 및 주요부 확대도
- 도 7은 토석류 발생이 있는 상기 도 3의 토석류 피해 저감 구조물에 설치되는 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 개략적인 설치 상태도 및 주요부 확대도
- 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 감지 및 경보 시스템 개략도
- 도 9는 산지에 설치되는 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 감지 및 경보 시스템 개략도
- 도 10은 상기 도 1의 토석류 피해 저감 구조물에 설치되는 본 발명의 제3 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 개략적인 설치 상태도
- 도 11은 본 발명에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 실시 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명에 따른 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치가 설치되는 토석류 피해 저감 구조물의 개략적인 사시도이고, 도 2는 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치가 설치되는 토석류 피해 저감 구조물의 토석류의 토사 또는 암석이 저장된 상태의 개략적인 사시도이다.
- [0026] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치가 설치되는 토석류 피해 저감 구조물은, 그물망(100)과, 그물망(100)에 설치된 지지와이어, 지지와이어와 체결되어 그물망(100)을 고정시키는 고정부재를 포함하여 이루어진다.
- [0027] 그물망(100)은 도 1과 도 3에서 보듯이 토석류의 토사 또는 암석을 저장하는 부재이다. 이 그물망(100)은 도 2에서와 같이, 평면상 대략 역사다리꼴 형상이고, 이 형상은 그물망(100)이 설치되는 골짜기나 계곡 또는 "V"자형 지형의 형상을 고려하여 선정된 것이다. 이 그물망(100)이 설치되는 골짜기나 계곡의 형상과 비교하여 도 2를

토대로 좀 더 자세히 설명하자면, 상기 그물망(100)은 바닥부(101), 경사부(102) 및 전방부(103)를 구비한다.

- [0028] 먼저, 바닥부(101)는 골짜기나 계곡의 바닥 부위에 고정하기 위해 길이가 타 부위보다 짧게 가공하고, 경사부(102)는 바닥부(101)로부터 연장되면서 골짜기나 계곡의 경사면에 고정하기 위해 경사지게 가공하며, 전방부(103)는 토석류 진행 방향을 바라보며 경사부(102)로부터 전방으로 연장하여 가공한다.
- [0029] 여기서, 바닥부(101)와 경사부(102)는 그물망(100)이 설치될 골짜기나 계곡 바닥 부위의 폭과, 경사면의 경사각도 및 길이에 상응하게 가공하면 된다.
- [0030] 또한, 바닥부(101)에서 전방부(103)까지의 높이는 골짜기나 계곡의 깊이에 상응하게 가공할 수도 있고, 일 예로 통상 국내의 골짜기나 계곡의 깊이를 감안하여 바닥부(101)로부터 대략 2~3m 정도로 가공할 수도 있다.
- [0031] 이러한 그물망(100)은 대체로 유연성이 좋기 때문에 상술된 대략 역사다리꼴 이외에도 일반적으로 대략 사각형을 포함한 다양한 형상으로 제작되어도 골짜기나 계곡에 설치될 수 있으므로 반드시 어느 하나의 형상을 고집하는 것은 아니다.
- [0032] 그리고, 그물망(100)에는 도 3에서와 같이, 토사 또는 암석을 저장한 상태로 장력을 발생시키기 위해 테두리 전체에 결합된 제1보강와이어(104)와, 제1보강와이어(104) 사이에 상호 교차하도록 배치되어 그물이 찢어지거나 처지는 현상을 방지하도록 결합된 제2보강와이어(105)를 더 구비한다. 이 제2보강와이어(105)는 일정 형태로 배치될 수도 있고, 큰 힘을 받는 부위에 더 많이 중첩되도록 배치될 수도 있으며, 위사 또는 경사와 결합하여 배치될 수 있다.
- [0033] 지지와이어는 그물망(100)의 전방부(103) 근처 전방에 고정되어 그물망(100)의 전부(前部), 일 예로 전방부(103)의 측부위에 일단부가 체결되면서 후술된 고정부재의 중간고정부재(150)에 타단부가 체결된 제1지지와이어(110), 그물망(100)의 측부위, 일 예로 경사부(102)에 일단부가 체결되면서 후술된 고정부재의 전방고정부재(140)에 타단부가 체결된 제2지지와이어(120)와, 고정부재의 중간고정부재(150)에 일단부가 체결되면서 고정부재의 전방고정부재(140)에 타단부가 체결된 제3지지와이어(130)를 구비한다. 여기서, 제1지지와이어(110)과 제3지지와이어(130)는 하나의 와이어를 사용할 수도 있고, 별도의 와이어를 사용할 수도 있다.
- [0034] 또, 제1지지와이어(110)는 그물망(100)의 전방부(103)의 측부위와 중간고정부재(150)를 연결하여 체결된다. 또한, 제1지지와이어(110)는 그물망(100)의 전방부(103)를 지면으로부터 일정 높이만큼 들춰 토사 또는 암석이 유입되는 유입구를 마련하기 위해 팽팽하게 당겨져 설치된다.
- [0035] 또한, 제2지지와이어(120)는 그물망(100)의 측부위, 일 예로 경사부(102)의 전방측 단부와 전방고정부재(140)를 연결하여 체결된다. 또한, 제2지지와이어(120)는 그물망(100)이 지면으로부터 들춰지지 않도록 팽팽하게 당겨져 설치된다.
- [0036] 그리고, 제3지지와이어(130)는 중간고정부재(150)와 전방고정부재(140)를 연결하고, 제1지지와이어(110) 또는 제2지지와이어(120)보다 더 긴 길이를 가지면서 느슨하게 체결된다. 따라서, 토석 또는 암석이 유입되면, 도 3에서 같이, 제3지지와이어(130)의 여유길이가 느슨한 체결로 인해 그물망(100)이 높이 방향으로 펼쳐질 수 있다. 여기서, 제3지지와이어(130)는 제1지지와이어(110)와 직접 체결할 수도 있고, 중간고정부재(150)를 통해 연결할 수도 있다. 이는 도 3에서와 같이, 그물망(100)이 펼쳐졌을 때, 그물망(100)의 전방부(103)와 전방고정부재(140)의 연결이 제1지지와이어(110)와 제3지지와이어(130)에 의해 지속되어야 하기 때문이다.
- [0037] 또한, 편의상 제3지지와이어(130)와 제1지지와이어(110)를 별도의 와이어로 설명하지만 제3지지와이어(130)는 제1지지와이어(110)와 하나의 와이어일 수 있고, 하나의 와이어를 이용하여 와이어의 일단부를 그물망(100) 전방부(103)의 제1보강와이어(104)에 체결하고, 중간 일부위를 중간고정부재(150)에 체결하며, 타단부를 전방고정부재(140)에 체결하도록 설치될 수 있다.
- [0038] 고정부재는 그물망(100)을 골짜기 또는 계곡에 고정시키기 위한 부재이다. 이 고정부재는 지면에 단단히 박히면서 그물망(100)을 고정시킬 수 있는 통상의 것을 사용할 수 있다. 이때, 그물망(100)의 배치는 도 1에서와 같이, 토석류가 진행하는 방향을 바라보며 경사부(102)가 바닥부(101)로부터 전방으로 치우치도록 배치한다. 따라서, 그물망(100)이 배치된 형태는 평면상 대략 역사다리꼴 형태가 되고, 그물망(100)이 지면에 누어진 상태가 되며, 토사 또는 암석이 유입되는 유입구가 토석류 진행 방향을 바라보게 배치된다.
- [0039] 또한, 고정부재는 그물망(100)의 바닥부(101)와 경사부(102)의 제1보강와이어(104)와 결합하여 지면에 고정되는 바닥고정부재(160), 그물망(100)의 전방부(103) 근처 전방에 고정되어 그물망(100)의 전부(前部), 일 예로 전방부(103)의 측부위에 연결되는 제1지지와이어(110)가 체결된 중간고정부재(150), 전방부(103)의 전방에 위치하면

서 그물망(100)의 측부위, 일 예로 경사부(102)의 전방측 단부에 연결된 제2지지와이어(120)와 중간고정부재(150)에 연결된 제3지지와이어(130)가 체결되는 전방고정부재(140)를 포함한다.

[0040] 여기서, 바닥고정부재(160)는 그물망(100)의 바닥부(101)와 경사부(102)를 지면에 고정하기 위한 부재로, 바닥부(101)와 경사부(102)의 제1보강와이어(104)와 결합면서 지면에 단단히 고정된다.

[0041] 또한, 중간고정부재(150)는 도 1에서와 같이 그물망(100)의 전방부(103)를 지면으로부터 약간 들춰 유입구를 마련하기 위해 설치한 부재로, 그물망(100)의 전부의 측부위, 일 예로 전방부(103)의 측부를 연결하는 제1지지와이어(110)가 팽팽하게 체결되면서 지면에 고정된다. 이 중간고정부재(150)는 초기의 토석류 발생으로 일부 토사 또는 암석이 유입구를 통해 그물망(100)에 수용되면 지면으로부터 뽑히도록 설치된다. 이때, 제1지지와이어(110)의 팽팽한 정도는 그물망(100)의 전방부(103)가 대략 수평을 이루어 들춰지도록 하거나, 전방부(103)의 중앙부위 일부위만 들춰지도록 하는 정도이다.

[0042] 또, 전방고정부재(140)는 설치된 그물망(100)의 형태를 토사 또는 암석이 수용된 이후에도 바닥부(101)와 경사부(102)에 대한 바닥고정부재(160)의 고정력을 조력하고, 펼쳐진 전방부(103)를 잡아주기 위한 부재이다. 이 전방고정부재(140)에는 그물망(100)의 측부위, 일 예로 경사부(102)에 연결된 제2지지와이어(120)가 팽팽하게 체결되고, 중간고정부재(150)에 연결된 제3지지와이어(130)가 느슨하게 체결된다.

[0043] 따라서, 그물망(100)의 바닥부(101)와 경사부(102)는 지면에 밀착되어 바닥고정부재(160)에 의해 고정된 상태에서 제1지지와이어(110)가 팽팽히 잡아당겨 전방고정부재(140)에 체결된 상태가 된다. 또한, 전방부(103)는 느슨하게 지면에 뉘어져 측부위에 연결된 제2지지와이어(120)가 팽팽한 상태로 중간고정부재(150)에 체결된 상태가 되고, 중간고정부재(150)에 연결된 제3지지와이어(130)가 느슨한 상태로 전방고정부재(140)에 체결된 상태가 된다.

[0044] 이와 같이, 다수의 고정부재에 의해 그물망(100)이 골짜기 또는 계곡에 설치된 상태에서 토석류가 발생하면, 초기의 일부 토사 또는 암석이 그물망(100)의 유입구에 유입되고, 그 운동에너지에 의해 중간고정부재(150)가 뽑히면서 그물망(100)이 높이 방향으로 펼쳐진 후, 대부분의 토사 또는 암석을 수용하게 된다.

[0045] 다음은 상기한 바와 같은 토석류 피해 저감 구조물에 설치되는 본 발명에 따른 토석류 감지 및 경보장치를 설명하도록 한다.

[0046] 도 4는 상기 도 1의 토석류 피해 저감 구조물에 설치되는 본 발명의 제1 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 개략적인 작동 상태도를 도시한 것이다.

[0047] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치는 접촉식 전류 신호장치를 토석류 피해 저감 구조물을 지면에 고정하는 고정부재의 지지와이어에 연결하여 사용한 것으로, 상기 접촉식 전류 신호장치는 캡(350)과 수 전류단자(310) 및 암 전류단자(320)를 포함하는 접촉 또는 비접촉의 전류단자로 구성된다.

[0048] 상기 캡(350)은 지면에 고정된 상기 지지와이어의 일측에 연결한 것으로, 예컨대 상기 도 1의 지면에 고정된 고정부재에 체결된 여러 개의 지지와이어 중 그물망(100)과 연결된 제1지지와이어(110) 중간에서 지면에 고정된 쪽의 지지와이어 연결선(110a)에 연결하게 된다.

[0049] 상기 수 전류단자(310)는 삼각의 돌출부 형상으로 되어 캡(300) 내부의 지면에 고정된 쪽에 설치되며, 지면에 고정된 쪽의 상기 캡(350) 내부의 한쪽과 단자 연결선(330)으로 연결되고, 다른 쪽은 그물망(100)에 연결된 지지와이어, 즉 도 1의 제1지지와이어(120)의 연결선(120b)이 캡(350)의 다른 쪽을 관통하여 연결된다.

[0050] 상기 암 전류단자(320)는 캡(350) 내부에서 상기 수 전류단자(310)와 마주보는 위치에서 V홈의 형태로 고정 설치되고 상기 V홈 내의 양쪽 면에 형성된 접촉 단자면에는 캡(350) 외부와 이어지는 전류연결선(340)이 연결되어 후술하는 로컬 송수신 장치와 연결된다.

[0051] 이와 같은 본 발명의 제1 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치는 캡(350)과 상기 캡(350) 내부에 설치된 암수 전류단자(320)(310) 및 단자 연결선(330)으로 구성되어, 평상시에는 암수 전류단자(320)(310)가 서로 분리되어 있어 전류가 흐르지 않고, 토사 및 암석과 같은 토석류가 발생하였을 때 즉, 수 전류단자(310) 쪽에 연결된 지지와이어의 인장부 연결선(120b)에 인장력이 가해질 때, 캡(350)과 수 전류단자와(310) 사이에 연결된 단자 연결선(330)이 끊어짐과 동시에 상기 캡(350) 내에 고정되어 있는 암 전류단자(320)에 수 전류단자(31)가 삽입되어 접촉하면서 신호를 보내게 된다. 상기 단자 연결선(330)은 작은 인장력에는 끊어지지 않도록 설계되어 있고, 그물망(100)에 토석류의 유입으로 인해 5kN 이상의 인장력이 지지와이어에 작용하였을 때 끊어지도록 설계

되어 있다.

- [0052] 따라서 평상시 암수 전류단자(320)(310)가 서로 분리되어 있어 전력소비량이 없고, 토석류가 발생할 때에만 운영됨에 따라 적은 전력으로 운용이 가능하며, 암수 전류단자(320)(310)가 접촉됨과 동시에 상기 암 전류단자(320)에 연결된 후술하는 로컬 송수신 장치를 통해 메인 송수신 장치로 신호를 보낼 수 있기 때문에, 종래 토석류 감지 및 경보장치의 신호 흐름보다 더 간단하게 구성할 수 있다.
- [0053] 상기한 바와 같은 본 발명의 제1 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치는 비접촉 방식이지만, 다음에서는 접촉 방식의 다른 형태의 토석류 감지 및 경보장치에 대해서 실제 친환경 토석류 피해 저감 구조물에 설치한 형태와 함께 설명해 보도록 한다.
- [0054] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 개략적인 상태를 도시한 것이다.
- [0055] 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치는 상기한 제1 실시예의 토석류 감지 및 경보장치와 반대로 수 전류단자(250a)를 그물망(100)에 연결된 지지와이어의 연결선(240)과 연결하고, 암 전류단자(250b)를 지면에 고정된 지지와이어의 연결선(230)과 연결하여 접촉식으로 작동하도록 한 것이다. 이러한 상기 수 전류단자(250a)는 수 소켓(220)의 돌출부에 고무링(270)으로 고정되어 설치되고, 암 전류단자(250b)는 암 소켓(210)의 홈부 내의 양쪽 면에 각각 고정 설치된다. 이때 상기 암 소켓(210)의 홈부 내 벽면에 고무링 홈(280)을 형성하여, 암/수 소켓(210)(220)이 결합하여 수 전류단자(250a)가 암 전류단자(250b)에 삽입하였을 때, 상기 고무링(270)이 고무링 홈(280)에 삽입됨으로써 암/수 소켓(210)(220) 결합부위에 물의 침투로 인한 암/수 전류단자(250a)(250b)의 부식 및 오작동을 방지하도록 하는 것이 바람직하다. 또한 상기 고무링 홈(280)은 암/수 소켓(210)(220)이 고무링(270)과의 마찰에 의해 쉽게 분리되지 않도록 하는 기능을 한다.
- [0056] 따라서 친환경 토석류 피해 저감 구조물에 토석류 유입으로 인해 그물망(100)의 제1지지와이어(110)에 인가되는 인장력에 의한 암/수 소켓(210)(220)의 분리는 적정한 값 이상의 인장력이 발현되었을 때 분리되도록 설계되어 있으며, 이를 위해 필요시 암/수 소켓(210)(220)에 기능을 추가할 수 있다.
- [0057] 도 6은 토석류 발생이 없는 상기 도 1의 토석류 피해 저감 구조물에 설치되는 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 개략적인 설치 상태도 및 주요부 확대도를 도시한 것이다.
- [0058] 도 6에 도시한 바와 같이, 토석류 발생 전(평상시) 그물망(100)에 설치된 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치(200)를 개략적으로 나타내고 있다. 암 소켓(210)의 고정부(230)는 지면에 고정된 전방 고정부재(140)에 고정되어 있고, 수 소켓(220)의 고정부(240)의 경우에는 제1 지지와이어(110)나 그물망(100)에 설치할 수 있다. 평상시 조건이므로 제1 지지와이어(110)에 인장력이 인가되지 않으며, 암 소켓(210)과 수 소켓(220)이 서로 결합된 상태로 암 소켓(210)의 암 전류단자(250b)에 연결된 전류 연결선(260)을 통해 로컬 송수신 장치(300)에 전류가 정상적으로 흐르고 있다는 신호를 보내게 된다.
- [0059] 이러한 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치(200)는 뒤에 자세히 설명하겠지만 그물망(100)에 1개 또는 여러 개를 설치하여 운용할 수 있으며, 암 소켓(210)의 고정부(230)는 전방 고정부재(140)에 연결되는 것뿐만 아니라 제1 지지와이어(110)에 연결할 수도 있고 자체적으로 지반에 고정시켜 운용할 수 있다.
- [0060] 도 7은 토석류 발생이 있는 상기 도 3의 토석류 피해 저감 구조물에 설치되는 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 개략적인 설치 상태도 및 주요부 확대도를 도시한 것이다.
- [0061] 도 7에 도시한 바와 같이, 토석류 발생 후 친환경 토석류 방지망인 그물망(100)에 설치된 접촉식 전류 신호 장치(200)를 개략적으로 나타내고 있다. 암 소켓(210)의 고정부(230)는 전방 고정부재(140)에 고정되어 있고, 수 소켓(220)의 고정부(240)는 제1지지와이어(110)나 그물망(100)에 설치할 수 있다. 토석류 발생으로 그물망(100) 내에 토석류가 유입된 조건이므로 그물망(100)이 펼쳐진 상태를 나타낸다. 이로 인해 그물망(100)을 지지하고 있는 제1 지지와이어(110)에 인장력이 인가됨과 동시에 암 소켓(210)에 결합되어 있던 수 소켓(220)이 분리되면서 암 전류단자(250b)와 수 전류단자(250a)도 분리된다. 이에 따라 암 소켓(210)의 암 전류단자(250b)에 연결된 전류 연결선(260)을 통해 로컬 송수신 장치(300)에 전류가 흐르지 않는다는 신호를 보내게 된다.
- [0062] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 감지 및 경보 시스템 개략도를 도시한 것이다.
- [0063] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 도 3은 토석류 감지 및 경보장치(200)에는 로컬 송수신 장치(300)와 메인 송수신 장치(500)가 연결된다.
- [0064] 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치(200)는 상기한 바와 같이, 토석류 발생 유무를 확인할 수 있는 신호

장치로, 암 소켓(210)의 암 전류단자(250a)에는 로컬 송수신 장치(300)에 상기 전류단자(250a)와 수 전류단자(250a)의 접촉 유무에 대한 신호를 전송하기 위한 전류 연결선(260)이 연결되어 있다. 따라서 상기한 바와 같이 평상시 느슨한 제1지지와이어(110)가 토석류 발생 시 팽팽하게 인장됨과 동시에 결합되어 있던 암/수 소켓(210)(220)이 서로 분리되는 원리이다. 상기 두 소켓이 결합된 경우 각각의 소켓의 암/수 전류단자(250b)(250a)가 결합되어 전류가 흐르게 되며, 로컬 송수신 장치(300)에 전류가 흐른다는 신호를 보내게 된다. 또한 두 소켓이 분리된 경우 로컬 송수신 장치(300)에 신호를 보내지 못하며, 이러한 신호를 로컬 송수신 장치(300)에서 구분하여 메인 송수신 장치(500)에 유무선 형태(400)로 신호를 보내게 된다.

[0065] 상기 로컬 송수신 장치(300)는 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치(200)에서 보내는 신호 즉, 평상시에는 두 소켓(210)(220)이 결합된 경우를 의미하며, 암/수 전류단자(250b)(250a)가 결합되어 전류가 통하고 있다는 신호를 수신하고, 토석류가 발생하여 두 소켓(210)(220)이 분리된 경우 전류가 통하지 않고 있다는 신호를 수신하는 역할을 한다. 또한 이러한 정보를 산지 하류부 주거지역(600)에 설치된 메인 송수신 장치(500)에 신호를 송출하는 역할을 한다. 또한 로컬 송수신 장치(300)는 기본적으로 송수신 장치와 전원을 공급할 수 있는 태양광 시스템과 배터리로 구성된다. 평상시에는 태양광 시스템을 통해 전원이 공급되나, 우기 시 태양광 시스템을 통해 전원이 공급받지 못하는 경우를 대비하여 배터리를 통한 전원을 공급할 수 있도록 설계되어 있다.

[0066] 상기 로컬 송수신 장치(200)의 특징은 각종 센서에서 얻어지는 데이터를 저장할 수 있는 데이터 로그가 필요 없기 때문에, 종래 고 전력을 사용하는 토석류 감지 및 경보장치에 비해 저 전력을 통한 신호 송수신이 가능하며, 비용 절감 및 안정적인 신호 송수신이 가능하다.

[0067] 상기 메인 송수신 장치(500)는 로컬 송수신 장치(300)에서 보내준 신호 즉, 암/수 소켓(210)(220)의 결합 여부에 따라 암/수 전류단자(250b)(250a)를 통해 전류가 통하는지 통하지 않는지에 대한 정보를 수신하는 역할을 한다. 메인 송수신 장치(500)의 경우 대피방송을 할 수 있는 확성기와 송수신 장치로 구성되며, 전원공급은 주거지역(600) 인근에 설치되므로 상시 전원을 적용하여 안정적인 송수신이 가능하다. 토석류 발생으로 인해 두 소켓(210)(220)이 분리되어 전류가 통하지 않는다는 정보를 받을 경우, 메인 송수신 장치(500)에 설치된 확성기를 통해 즉각적으로 대피방송을 하며, 해당 거주주민 및 지방/중앙 방재 담당기관에서 확인할 수 있도록 모바일 서비스를 제공한다. 이를 통해 토석류로 인한 인명피해를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 토석류 방지망, 즉 그물망의 유지보수(토석류로 인해 펼쳐진 그물망에 대한 확인 및 재설치)에도 활용할 수 있다.

[0068] 도 9는 산지에 설치되는 본 발명의 제2 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 감지 및 경보 시스템 개략도를 도시한 것이다.

[0069] 도 9에 도시한 바와 같이, 토석류 발생의 위험성이 큰 산지 지역에 여러 개의 토석류 피해 저감 구조물을 구축하고, 토석류 발생시 상기 구조물의 그물망(100)으로 1차적으로 토석류 흐름을 억제하는 역할을 한다. 이와 같이 산지의 계곡부 깊숙한 곳에서부터 간격을 두고 여러 개로 설치되는 토석류 피해 저감 구조물의 그물망(100) 각각에 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치(200)를 설치한 경우 가장 안쪽의 토석류 감지 및 경보장치(200)에서부터 토석류 발생에 대한 정보를 무선으로 송출하게 된다. 만일 가장 안쪽의 토석류 발생 신호를 메인 송수신 장치(500)에서 받게 되면 산지 하류부의 가옥이나, 주거지역(600)에 즉각적으로 대피방송 및 모바일 서비스를 통해 알려줌으로써 대피할 수 있는 충분한 시간을 벌어 인명피해를 최소화시킬 수 있다.

[0070] 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치(200)가 연결되는 그물망(100)의 설치 개수는 도 9에서와 같이 3개로 국한되지 않고, 지형 및 지반 조건에 따라 설치 개수는 얼마든지 달라질 수 있다.

[0071] 도 10은 상기 도 1의 토석류 피해 저감 구조물에 설치되는 본 발명의 제3 실시예에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 개략적인 설치 상태도를 도시한 것이다.

[0072] 도 10에 도시한 바와 같이, 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치(200), 즉 접촉식 전류 신호장치를 그물망(100)의 주 와이어에 해당하는 제1지지와이어(110)에 설치하여, 토석류 발생 유무를 판단할 뿐만 아니라, 상기 그물망(100) 내에 간격을 두고 여러 개의 토석류 감지 및 경보장치(400)를 설치함으로써 토석류의 규모(1번 규모, 2번 규모, 3번 규모, 4번 규모), 즉 토석류의 유입량 정도를 측정하는 방법으로 이용할 수 있다. 즉 도면에서와 같이, 상기 그물망(100)의 중간쯤에 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치(400)를 단계별로 설치하고, 토석류 발생 후 토석이 그물망(100) 안으로 단계별로 유입됨으로써 신호를 보내게 된다. 각 신호 장치에 번호를 부여함으로써 신호를 보낸 부분을 확인함과 동시에 토석류 규모를 측정할 수 있다.

[0073] 도 11은 본 발명에 따른 토석류 감지 및 경보장치의 실시 흐름도를 도시한 것이다.

[0074] 도 11에 도시한 바와 같이, 토석류 피해 저감 구조물의 친환경 토석류 방지망으로 그물망을 설치하고, 본 발명

의 토석류 감지 및 경보장치로 접촉식 전류 신호장치를 상기 그물망에 연결하여 설치하며, 로컬/메인 송수신 장치를 상기 토석류 감지 및 경보장치에 연결하여 설치한다.

[0075] 이후 본 발명의 토석류 감지 및 경보장치인 접촉식 전류 신호장치에 설치된 접속단자가 접속되었는지의 여부를 판단하고, 이 판단에 따라 상기 접촉식 전류 신호장치의 전류 흐름이 연결되었거나 끊겼는가를 물어, 연결이 끊겼다고 확인되면 경보 발생/대피방송/주민 및 담당기관에 알림 서비스를 무선으로 제공하고, 연결이 끊기지 않았다고 확인되면 상황을 종료하고 다시 상기 접촉식 전류 신호장치에 설치된 접속단자가 접속되었는지의 여부를 반복해서 판단하게 된다.

[0076] 물론 상기한 접촉식 전류 신호장치는 본 발명의 제2 실시예의 토석류 감지 및 경보장치의 토석류 감지 및 경보에 대한 작동 흐름을 설명한 것이고, 본 발명의 제1 실시예의 토석류 감지 및 경보장치에서는 반대로 연결이 끊기지 않았다고 확인되면 경보 발생/대피방송/주민 및 담당기관에 알림 서비스를 무선으로 제공하고, 연결이 끊겼다고 확인되면 상황을 종료하고 다시 상기 접촉식 전류 신호장치에 설치된 접속단자가 접속되었는지의 여부를 반복해서 판단하게 된다.

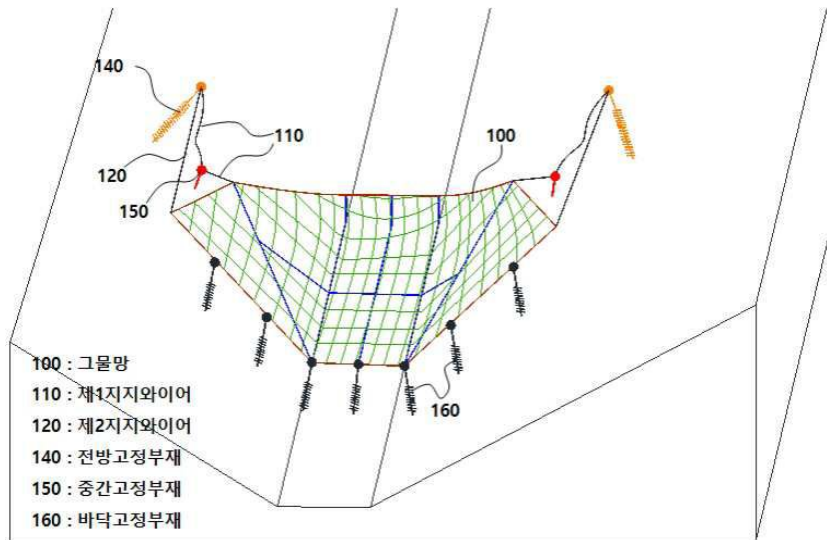
[0077] 이상과 같이 본 발명에 따른 친환경 토석류 피해 저감 구조물의 토석류 감지 및 경보장치에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

부호의 설명

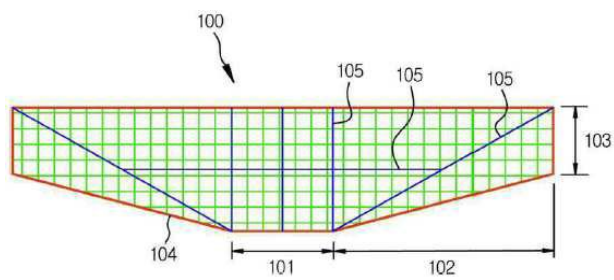
[0078]	100 : 그물망	101 : 바닥부
	102 : 경사부	103 : 전방부
	104 : 제1보강와이어	105 : 제2보강와이어
	110 : 제1지지와이어	120 : 제2지지와이어
	130 : 제3지지와이어	140 : 전방고정부재
	150 : 중간고정부재	160 : 바닥고정부재
	170 : 지지대	200,400 : 토석류 감지 및 경보장치
	210 : 압 소켓	220 : 수 소켓
	120a, 230 : 고정 연결선	120b,240 : 그물망 연결선
	250b,310 : 압 전류단자	250a,320 :수 전류단자
	260,340 : 전류연결선	270 : 고무링
	280 : 고무링 홈	300 : 로컬 송수신 장치
	330 : 단자 연결선	350 : 캡
	500 : 메인 송수신 장치	600 : 주거지역

도면

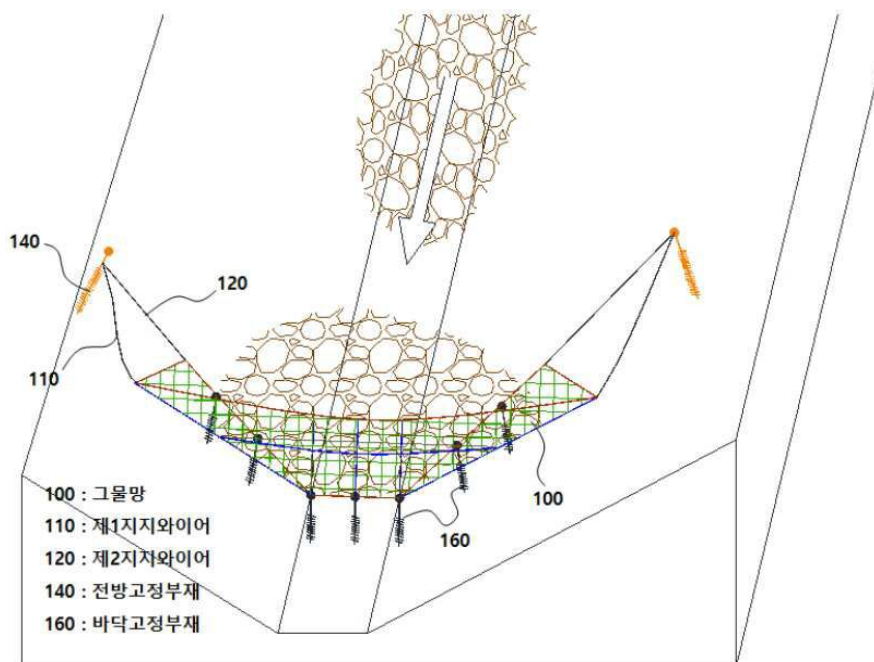
도면1



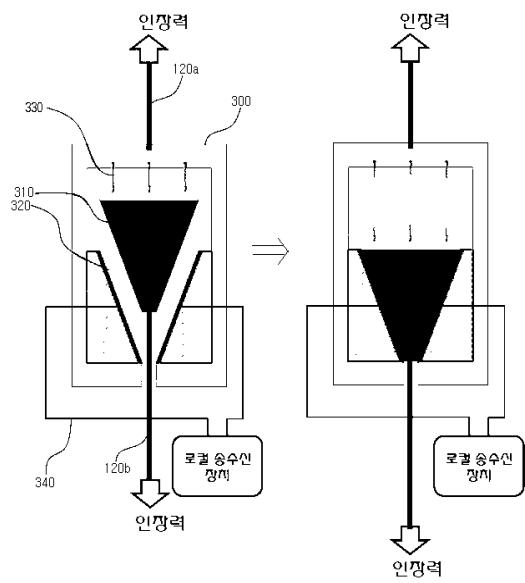
도면2



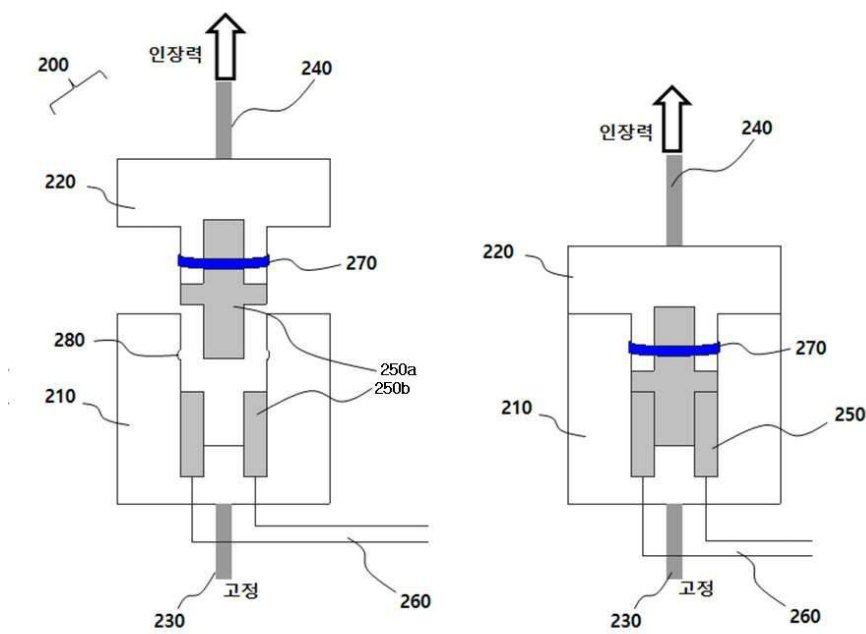
도면3



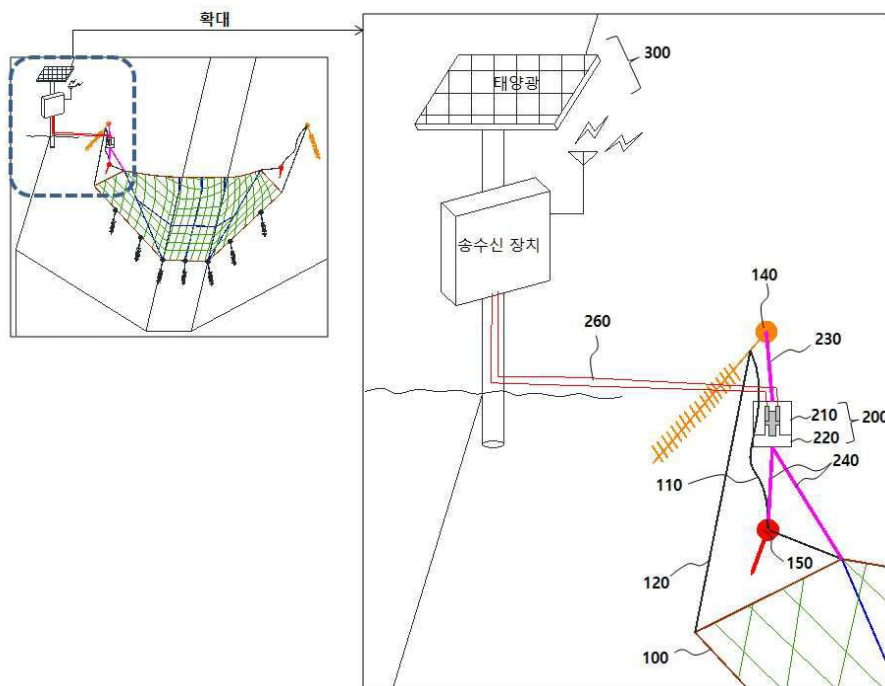
도면4



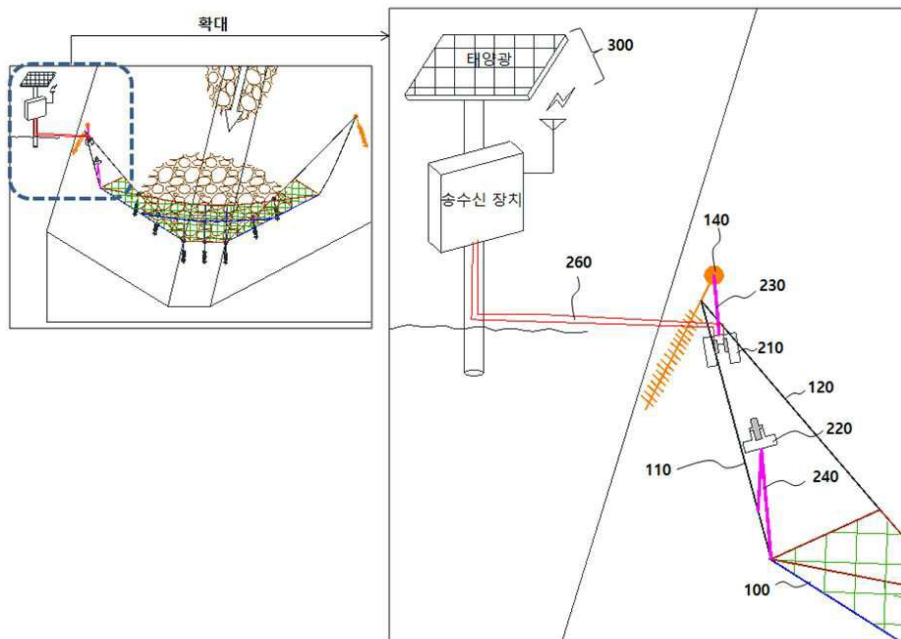
도면5



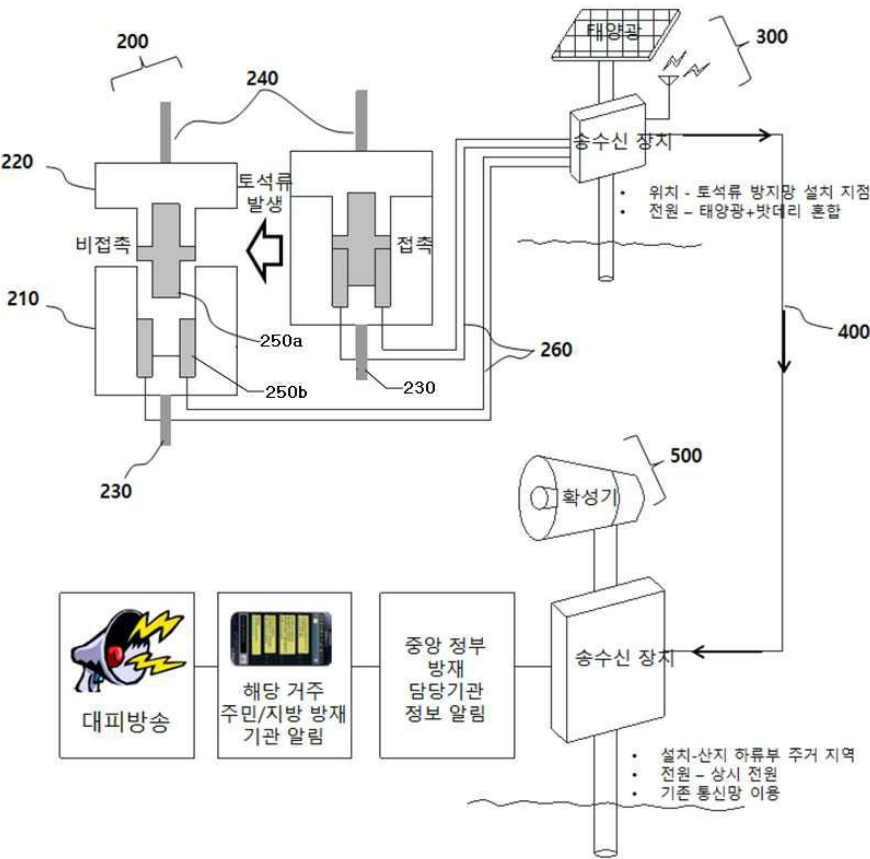
도면6



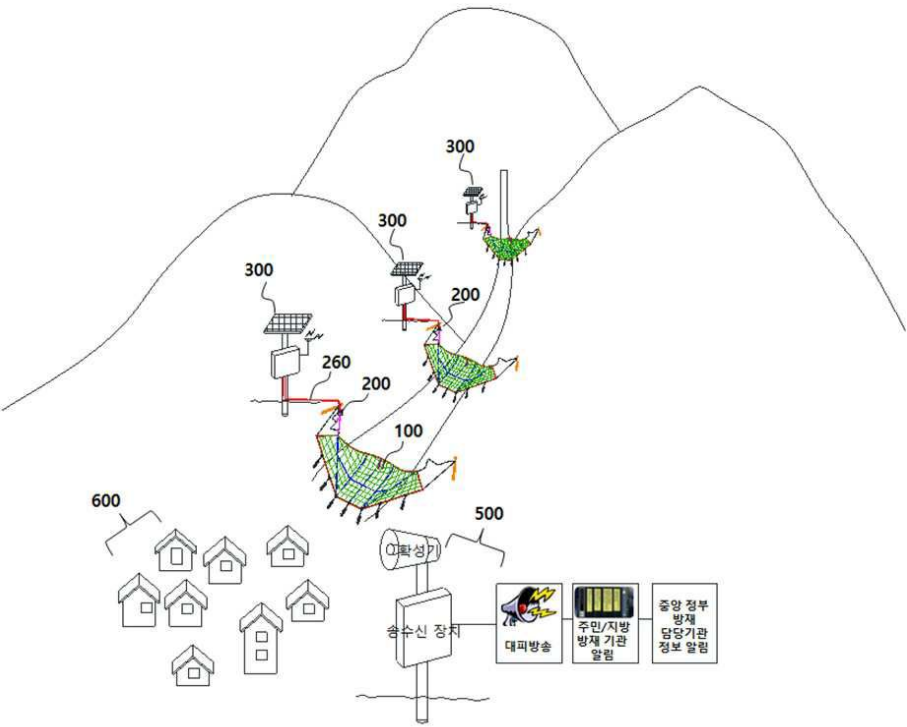
도면7



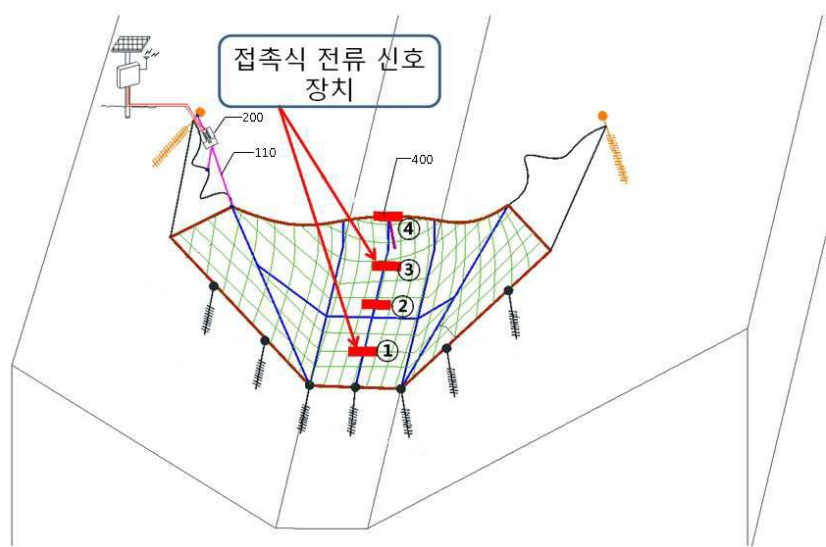
도면8



도면9



도면10



도면11

