



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년12월31일
 (11) 등록번호 10-1004023
 (24) 등록일자 2010년12월20일

(51) Int. Cl.
G08B 21/18 (2006.01) **G08B 21/10** (2006.01)
E01F 7/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0133177
 (22) 출원일자 2009년12월29일
 심사청구일자 2009년12월29일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060024098 A
 JP2003315114 A
 KR1020060092349 A
 KR1020090107106 A

(73) 특허권자
한국지질자원연구원
 대전 유성구 가정동 30번지
 (72) 발명자
송원경
 대전광역시 유성구 용산동 663 우림필유아파트
 1104-901
정용복
 대전광역시 유성구 하기동 송림마을아파트
 504-603
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
진용석

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 이재훈

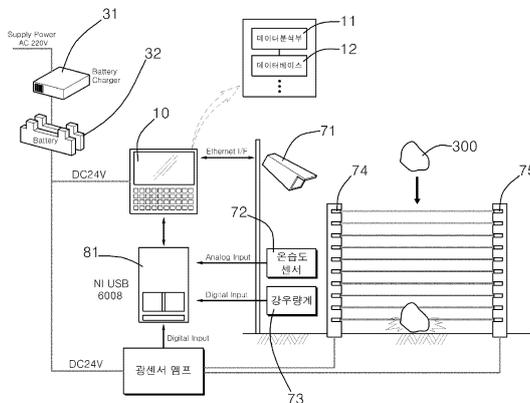
(54) 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치

(57) 요약

본 발명은 낙석을 감지하는 장치에 관한 것으로, 특히 낙석의 감지를 비접촉식 감지 센서로 감지하는 것이 특징인 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치에 관한 것이다.

한편, 본 발명은 낙석의 진위 여부, 낙석의 크기, 낙석의 속도 등을 체크할 수 있고, 기후 데이터도 수집함으로써 기후와도 연동하여 기후와 낙석과의 상관관계를 파악할 수 있는 특징이 있다.

대표도



(72) 발명자

박찬

대전광역시 유성구 하기동 송림마을아파트 602-404

최병희

대전광역시 서구 둔산2동 은초롱아파트 1-1303

선우춘

대전광역시 유성구 관평동 금성백조아파트 802동
1701호

김복철

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 105동 40
5호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 GP2009-019

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 기본사업

연구과제명 지하 복공식 에너지저장시스템 개발

기여율

주관기관 한국지질자원연구원

연구기간 2009년 01월 01일 ~ 2011년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

낙석을 감지하는 장치에 있어서,

낙석의 감지는 비접촉식 감지 센서로 감지하는 것을 특징으로 하는 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 비접촉식 감지 센서는 레이저, 포토센서, 광센서, 방수형 광센서 중 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 낙석 감지 장치는 낙석의 크기를 가늠하기 위하여 비접촉식 감지 센서를 다수개 구비하여 수직, 또는 수평 방향에 일정간격으로 배치하는 것을 특징으로 하는 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 낙석 감지 장치는 낙석의 속도를 가늠하기 위하여 낙석 경유 구간의 임의의 두 지점에 비접촉식 감지 센서를 설치하는 것을 특징으로 하는 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 낙석 감지 장치는 비접촉식 감지 센서에 의한 감지 물체가 낙석인지를 판단하기 위한 카메라(71)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 낙석 감지 장치는 기후 데이터를 수집하는 기후 데이터 수집장치들을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 기후 데이터 수집장치들은 온습도센서(72)와 강우량계(73)인 것을 특징으로 하는 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 낙석 감지 장치는 감지 데이터와 기후 데이터를 분석하여 낙석 발생과 기후와의 상관관계를 분석하는 데이터 분석부(11)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 낙석 감지 장치는 비접촉식 감지 센서의 감지 데이터와, 기후 데이터 수집장치의 기후 데이터 및 데이터

분석부의 분석 데이터를 저장하는 데이터 베이스(12)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치로서, 낙석의 진위 여부, 낙석의 크기, 낙석의 속도 등을 체크할 수 있고, 기후와도 연동하여 기후와 낙석과의 상관관계를 파악할 수 있는 낙석 감지 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내에서는 전국을 연결하는 도로와 철도의 건설로 인하여 다수의 사면이 형성되어 있고, 시공 이후에도 폭우나 태풍, 지진과 같은 기상 재해 발생시 완전 붕괴나 낙석 등이 발생하여 인명과 재산에 피해를 주는 경우가 많다. 2002년 8월에 발생한 태풍 루사에 의해서 발생한 전국 국도변 도로의 유실과 절개사면 붕괴사고는 약 121개소에 달하였다.

[0003] 이와 같은 사면 붕괴는 자연재해에 해당되기도 하지만 지속적인 연구와 대책을 마련해 간다면 피해 규모를 줄일 수 있다. 최근에 사면 붕괴를 예측하고 사전에 조치하기 위한 많은 연구가 이루어지고 있다. 이 중 IT분야의 기술을 도입하여 고속도로, 일반국도, 철도 사면 유지관리시스템이 관련 기관에 의해 운영되고 있다.

[0004] 현재까지 개발되어 적용된 낙석감지 시스템은 주로 낙석 방지망에 와이어나 광섬유, 또는 경사계를 설치하여 와이어의 장력을 측정하거나 낙석 발생에 의해 와이어 단락이나 낙석 방지망의 변형, 또는 기울어지는 것을 감지하여 낙석을 확인하는 시스템들이다.

[0005] 이러한 시스템들은 낙석방지망이 먼저 설치되어 있어야 하며, 낙석이 발생하면 일반적으로 관련 센서와 와이어 등에 대하여 재정비를 해야 다시 원래의 기능을 수행할 수 있기 때문에 유지의 어려움이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 장력이나 변위 측정방식이 아닌 비접촉식 감지 센서를 이용하여 낙석을 감지함으로써 재정비에 따른 불필요한 인력의 낭비 및 이에 따른 유지비용의 발생을 절감하는 데 있다.

[0007] 또한, 본 발명의 다른 목적은 기후와 낙석과의 상관관계를 파악하여 위험요소를 미리 예측해 인명피해 및 재산손실을 최소화하는 데 있다.

과제 해결수단

[0008] 상기와 같은 본 발명의 목적은 낙석을 감지하는 장치에 있어서, 낙석의 감지는 비접촉식 감지 센서로 감지하는 것을 특징으로 하는 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치에 의해 달성된다.

[0009] 한편, 본 발명의 다른 목적 및 신규한 장점들은 이하의 발명의 실시를 위한 구체적인 내용에서 설명된다.

효과

[0010] 본 발명에 의하면, 장력이나 변위 측정방식이 아닌 비접촉식 감지 센서를 이용한 것이어서, 종래의 재정비에 따른 불필요한 인력의 낭비 및 이에 따른 유지비용의 발생을 절감하는 효과가 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 낙석의 진위 여부, 낙석의 크기, 낙석의 속도 등을 체크할 수 있고, 기후와도 연동하여 기후와 낙석과의 상관관계를 파악할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 기후와 낙석과의 상관관계를 파악할 수 있어 파악된 자료를 근거로 위험요소를 미리 예측하고 대비할 수 있어 인명피해 및 재산손실을 최소화할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명은 낙석을 감지하는 장치에 관한 것으로, 낙석의 감지는 비접촉식 감지 센서로 감지하는 것이 특징이다.
- [0014] 여기서, 상기 비접촉식 감지 센서는 레이저, 포토센서, 광센서, 방수형 광센서 중 선택되는 어느 하나일 수 있고, 낙석의 크기를 가늠하기 위하여 비접촉식 감지 센서를 다수개 구비하여 수직, 또는 수평방향에 일정간격으로 배치할 수 있으며, 낙석의 속도를 가늠하기 위하여 낙석 경유 구간의 임의의 두 지점에 비접촉식 감지 센서를 설치하는 것이 특징이다.
- [0015] 또한, 상기 낙석 감지 장치는 비접촉식 감지 센서에 의한 감지 물체가 낙석인지를 판단하기 위한 카메라가 더 구비될 수 있고, 기후 데이터를 수집하는 기후 데이터 수집장치들을 더 구비할 수 있는데, 기후 데이터 수집장치들은 온습도센서와 강우량계일 수 있는 것이 특징이다.
- [0016] 한편, 낙석 감지 장치는 비접촉식 감지 센서의 감지 데이터와 기후 데이터 수집장치의 기후 데이터를 분석하여 낙석 발생과 기후와의 상관관계를 분석하는 데이터 분석부를 더 구비하고, 비접촉식 감지 센서의 감지 데이터와 기후 데이터 수집장치의 기후 데이터 및 데이터 분석부의 분석 데이터를 저장하는 데이터 베이스를 더 구비하는 것이 특징이다.
- [0017] 이하, 본 발명의 양호한 실시예를 도시한 첨부도면들과 관련하여 상세히 설명한다.
- [0018] 본 발명은 크게 센서부, 데이터 처리장치(10), 전원공급장치를 포함하는 하드웨어적인 요소와, 센서부의 측정자료들을 분석하는 분석프로그램, 측정자료 및 분석자료 관리를 위한 데이터 베이스(12)를 포함하는 소프트웨어적인 요소로 구성된다.
- [0019] 센서부는 비접촉식 센서, 카메라(71), 온습도센서(72), 강우량계(73)를 포함하는 구성으로, 낙석(300)의 진위 여부, 낙석(300)의 크기 및 속도, 온도, 습도, 강우량 등의 자료를 수집한다.
- [0020] 여기서 비접촉식 센서는 감지하고자 하는 대상 사면의 규모나 정확도, 감지 가능한 최소 낙석 크기, 실시간 감지를 위한 반응시간 등을 고려하여 결정되는 것으로, 레이저, 포토센서, 광센서, 방수형 광센서 중 선택되는 어느 하나일 수 있으나, 외부환경에 노출되는 구성이어서 방수와 충격에 강한 방수형 광센서를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 방수형 광센서는 발광부(74)와 수광부(75)로 구분되는 구성으로, 기름이 유입되지 않으며 방수가 되고 견고한 스테인레스와 강철틀로 되어 있어 충돌로 인한 손상을 방지할 수 있고 전기적 쇼크에 강하다. 또한 상당한 양의 흙먼지 속에서도 강력한 힘의 광선을 제공하고, 물이나 빗물 등은 투과하기 때문에 외부 노출환경에 적합하다.
- [0022] 이러한 방수형 광센서는 도 4 내지 도 6과 같은 형태로 설치될 수 있다. 도 4는 다수개의 방수형 광센서의 발광부(74)와 수광부(75)를 수평으로 배치한 형태이고, 도 5는 낙석의 이동 경로의 임의의 두 지점에 도 4와 같은 배치 형태를 적용한 것이다. 한편, 도시되지는 않았지만 도 4 및 도 5와 같은 수평배치 외에도 수직으로 배치할 수 있음은 물론이다. 도 2 내지 도 6의 51,52,53,54은 광센서 수평설치대이고, 55,56은 광센서 수직설치대이며, 57,58은 광센서 수직설치대의 지지대이다. 또한, 500은 사면이고, 200은 가드펜스이며, 400은 도로이다.
- [0023] 도 6은 낙석(300)의 이동 경로의 두 지점에 각각 방수형 광센서를 수평과 수직으로 배치한 형태이다.
- [0024] 도 4와 같은 형태는 낙석을 감지할 수는 있지만, 낙석의 진위 여부는 알 수 없고, 낙석의 크기는 유추할 수도 없으며, 낙석의 속도는 알 수 없다.
- [0025] 도 5와 같은 형태는 1지점(91)과 2지점(92)의 광센서 측정자료를 통해 낙석(300)의 속도를 알 수 있고, 낙석(300)의 크기를 개략적으로 유추할 수 있으며, 여러 경우의 수에 의해 낙석(300)을 개략적으로 감지할 수는 있지만 정확한 낙석(300)의 진위 여부는 알 수 없다.
- [0026] 도 6과 같은 형태는 1지점(91)과 2지점(92)의 측정자료를 통해 낙석(300)의 속도를 알 수 있고, 도 5와 같은 형태보다는 신뢰성 있는 낙석(300) 크기를 알 수 있으며, 여러 경우의 수에 의해 낙석을 개략적으로 감지할 수는

있지만 정확한 낙석의 진위 여부는 알 수 없다.

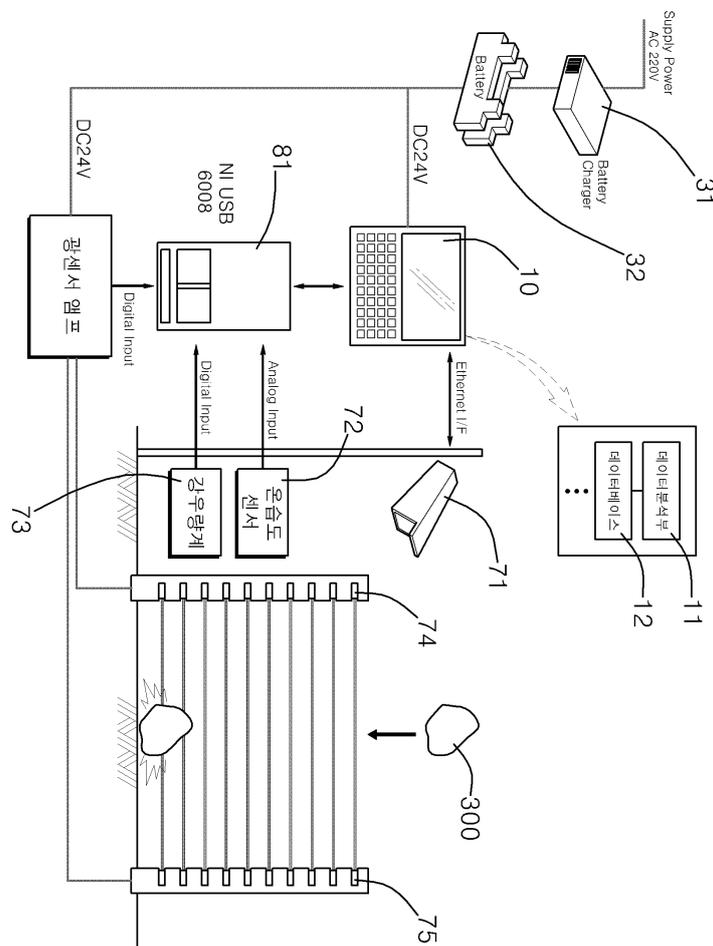
- [0027] 한편, 낙석의 진위 여부를 판단하기 위하여, 방수형 광센서가 설치된 근방에는 카메라(71)가 설치된다. 이러한 카메라(71)는 네트워크 카메라로서, 기존의 아날로그 방식의 CCTV와는 달리 이더넷(Ethernet)기반의 네트워크를 통해 디지털화된 비디오 스트림을 만들어 내고, 네트워크가 도달하는 한 원거리까지 원격 모니터링을 가능하게 하며, 인터넷 상의 어떠한 원격 위치에서도 모니터링 할 수 있는 카메라이다.
- [0028] 네트워크 카메라는 IP 네트워크에 직접 연결되어 거리와 장소의 제한이 없으며 네트워크상에서 고품질의 이미지를 전송할 수 있다. 실시간 모니터링과 녹화 영상은 어느 PC를 통해서도 세계 어느 곳에서라도 보여질 수 있다. 또한 적외선기능이 부가된 것이어서 야간에 자동으로 LED가 점등되어 야간에도 낙석발생 시 낙석의 형태를 판별할 수 있는 영상을 저장할 수 있다.
- [0029] 온습도센서(72), 강우량계(73)는 낙석과 기후와의 상관관계를 얻기 위한 자료를 측정하는 구성으로, 방수형 광센서가 설치된 근방에 설치된다.
- [0030] 온습도센서(72)는 THS-200M 모델을 사용하는데, THS-200M은 환경관리용, 정밀산업용, 빌딩제어용 등 다양한 용도로 사용되는 정밀급 온습도센서이다. 첨단 기술의 박막형 고분자 정전용량식 습도센서와 온도검출용 PT100Ω 소자를 사용하여 정밀도가 뛰어나며, 마이크로프로세서의 트랜스미터가 4~20mA의 출력신호를 각종 측정 또는 제어 장치에 전송한다. 고밀도 소결금속 필터가 오염물질이 많은 환경에서 감지소자를 보호하며 필터나사를 분리하여 감지소자를 항상 청결하게 청소할 수 있다. 트랜스미터 회로는 견고한 방습미장 알루미늄케이스에 내장하여 어떠한 열악한 환경에도 사용 가능하며 유동 프랜지로 센서의 삽입위치를 자유롭게 조절하여 탈/부착이 매우 쉬우며 감지센서와 트랜스미터 회로 부분을 분리하여, 협소한 공간이나 고온 환경에 적합하다.
- [0031] 강우량계(73)는 WDR-205 모델을 사용하는데, WDR-205는 직경 20cm 수구로 우량을 집수하여 계량컵과 연계된 센서의 Reed Switch가 빗물 0.5mm(15.7cc)에서 1 펄스가 발생하는 강우량계이다. 계량컵은 센서의 베어링에 의해서 동작되어 장기간 사용 시 이물질로 인한 고장이 없으며 습기 또는 곤충 등에 방어적이다.
- [0032] 데이터 처리장치(10)는 상기 센서부의 측정자료들을 분석하는 분석프로그램 즉, 데이터 분석부(11)와, 센서부의 측정자료 및 데이터 분석부의 분석자료 관리를 위한 데이터 베이스(12)를 포함한다.
- [0033] 여기서, 센서부의 측정자료를 데이터 처리장치에 전달하는 과정에서 DAQ(Data Acquisition)가 중간 매개체 역할을 한다. DAQ란 DAQ 하드웨어를 이용한 아날로그 입/출력, 디지털 입/출력과 카운터/타이머 측정을 총칭하는 말이다. 또한, 여기서 DAQ 하드웨어란 센서나 시그널 컨디셔닝 모듈을 통하여 출력되는 전압 값을 컴퓨터가 인식할 수 있는 디지털 신호로 변환시켜주는 하드웨어를 말한다.
- [0034] 본 발명에서는 최소 디지털 입력(DI)채널 11개와 아날로그 입력(AI)채널 2개가 필요하며 통신 타입은 넷북에 USB 타입으로 통신할 수 있는 DAQ 하드웨어가 요구되어 NI USB-6008(81)을 사용한다.
- [0035] NI USB-6008(81)은 8개의 아날로그 입력(AI)채널, 2개의 아날로그 출력(AO) 채널, 12개의 디지털 입/출력(DIO)채널, 32비트 카운터 고속 USB 인터페이스로 연결할 수 있다.
- [0036] 한편, 데이터 처리장치는 정전시에도 가동할 수 있도록 배터리(32)와, 충전기(31)를 비치하고 있다.
- [0037] 데이터 분석부(11) 및 데이터 베이스(12)는 센서부의 측정자료들을 기초로 낙석의 크기와 개수, 기후를 분석하고 낙석 발생시 낙석 이미지를 촬영하며 분석된 데이터와 이미지를 DB 또는 FILE로 저장하고 이전에 기록된 데이터를 검색하거나 관리한다.
- [0038] 이상 본 발명이 양호한 실시예와 관련하여 설명되었으나, 본 발명의 기술 분야에 속하는 자들은 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에 다양한 변경 및 수정을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예는 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 하고, 본 발명의 진정한 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

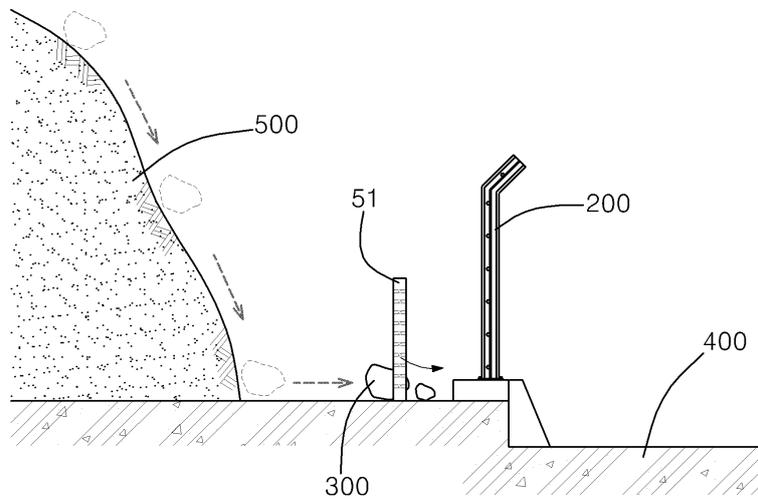
- [0039] 도 1은 본 발명에 따른 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이고,
- [0040] 도 2는 본 발명에 따른 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치의 요부인 광센서의 설치 일례를 나타낸 도면이고,
- [0041] 도 3은 본 발명에 따른 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치의 요부인 광센서의 다른 설치예를 나타낸 도면이고,
- [0042] 도 4는 도 2의 사시도이고,
- [0043] 도 5는 도 3의 사시도이고,
- [0044] 도 6은 본 발명에 따른 광센서를 이용한 비접촉식 낙석 감지 장치의 요부인 광센서의 또 다른 설치예를 나타낸 도면이다.
- [0045] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- [0046] 10: 데이터 처리장치 11: 데이터 분석부
- [0047] 12: 데이터 베이스 31: 충전기
- [0048] 32: 배터리 71: 카메라
- [0049] 72: 온습도센서 73: 강우량계
- [0050] 74: 발광부 75: 수광부

도면

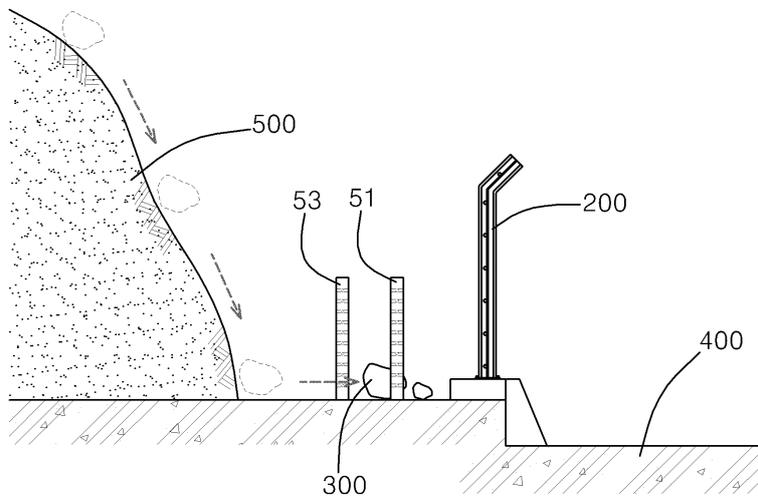
도면1



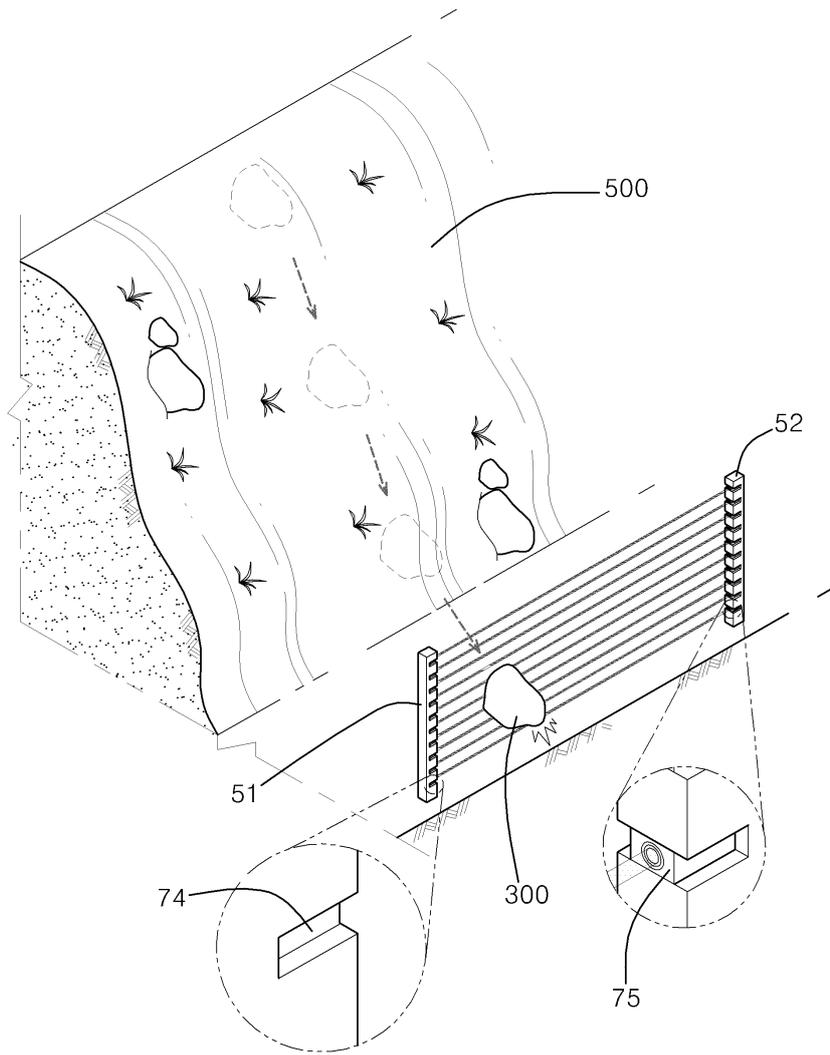
도면2



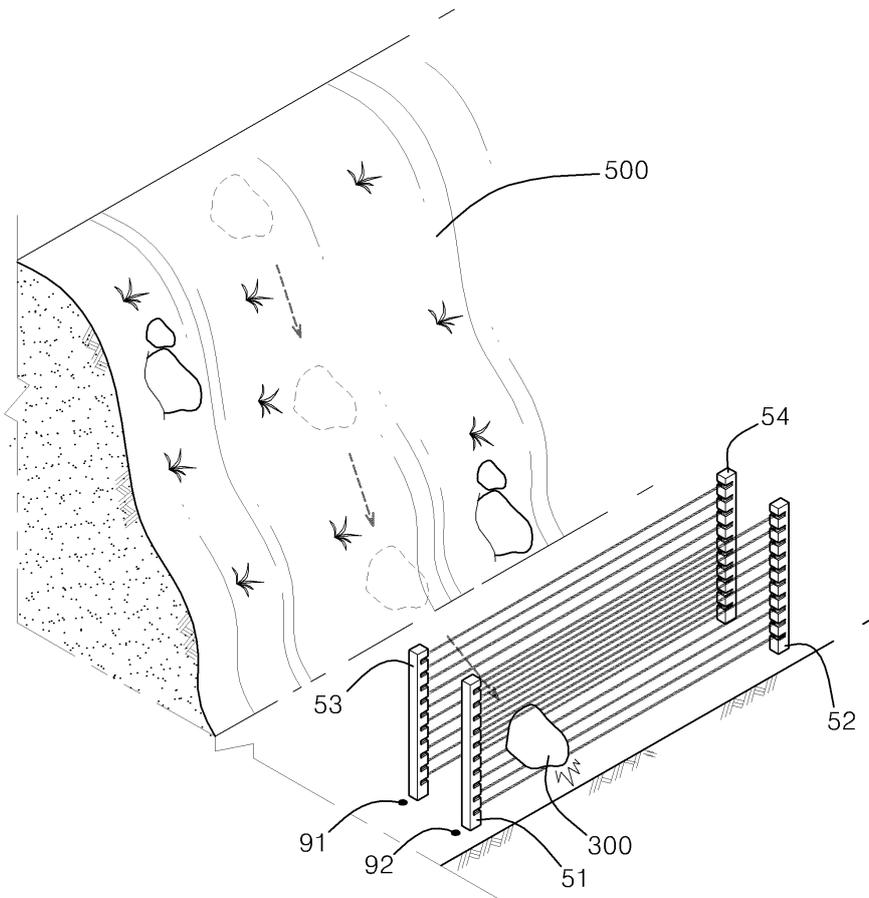
도면3



도면4



도면5



도면6

