



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월20일
(11) 등록번호 10-1790710
(24) 등록일자 2017년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 17/20 (2006.01) A01G 1/00 (2006.01)
A01G 9/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 17/20 (2013.01)
A01G 1/001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0060020
(22) 출원일자 2017년05월15일
심사청구일자 2017년05월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR101108721 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
(주)동립피엔디
서울특별시 송파구 법원로 127, 11층 1108호(문정동, 문정대명벨리온)
(72) 발명자
박민대
경기도 안양시 동안구 경수대로707번길 52, 101동 703호(호계동, 일신아파트)
(74) 대리인
최훈식

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 선우용진

(54) 발명의 명칭 경사지의 생태복원장치

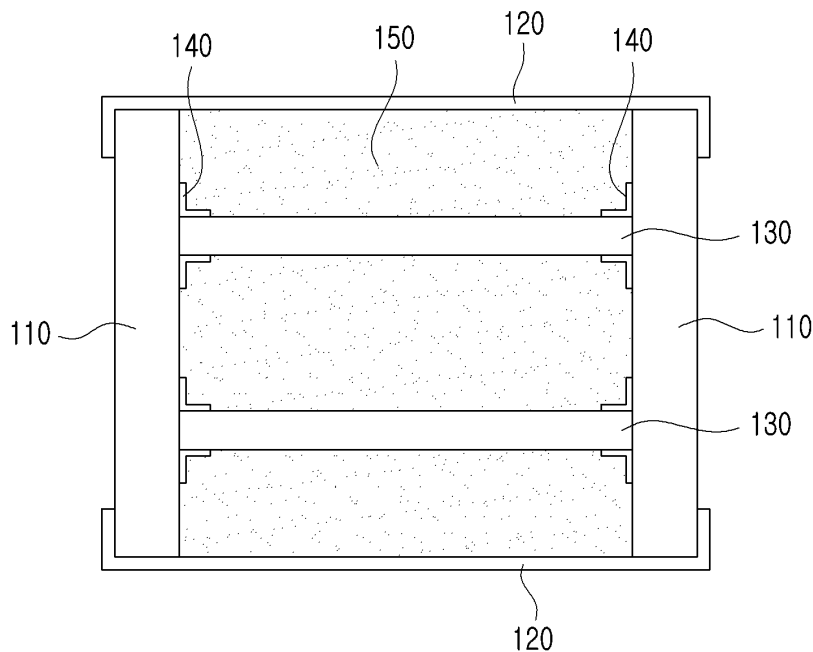
(57) 요약

본 발명은 복원하고자 하는 하천 경사지의 침수 정도와, 하천을 따라 흐르는 물의 유속, 하천 경사지의 경사각 및 토양의 환경을 모니터링하여 상기 경사지의 생태를 복원하기 위한 환경모니터링부를 구비한 생태복원장치로, 서로 나란하게 이격되어 구비되는 한쌍의 제1 및 제2 사이드프레임; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 일단 및 타

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1a

100



단을 연결하는 엔드프레임; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내부면을 연결하는 서브프레임; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내측면에 상기 서브프레임의 양말단이 각각 안착되는 하나 이상의 서브커넥터; 상기 제1 및 제2 사이드프레임과, 상기 서브프레임 및 상기 엔드프레임에 의하여 구획된 하나 이상의 식생공간 내에 순차적으로 돌출된 커버네트, 생태복원토, 천연섬유네트 및 골재를 적층하여 구비된 식생부; 상기 식생부를 커버하는 망상 형태로 구비된 커버네트; 상기 제1 및 제2 사이드프레임과 상기 엔드프레임이 연결되는 네개의 각 모서리부에 상기 커버네트의 모서리와 함께 상기 제1 및 제2 사이드프레임 및 상기 엔드프레임을 연결하는 고정시키는 엔드커넥터; 및 상기 식생부의 상부에 스프레이되고, 식생 토양, 침식 안정제 및 토양에 자생할 수 있는 종자를 포함하는 시드 조성물;을 포함하는 환경모니터링부를 구비한 생태복원장치에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

A01G 9/02 (2013.01)
E02D 2200/16 (2013.01)
E02D 2600/10 (2013.01)
E02D 2600/20 (2013.01)
E02D 2600/40 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR100932963 B1*
 KR1020130085938 A*
 KR100660009 B1*
 KR200439588 Y1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

복원하고자 하는 하천 경사지의 침수 정도와, 하천을 따라 흐르는 물의 유속, 하천 경사지의 경사각 및 토양의 환경을 모니터링하여 상기 경사지의 생태를 복원하기 위한 환경모니터링부를 구비한 생태복원장치로,

서로 나란하게 이격되어 구비되는 한쌍의 제1 및 제2 사이드프레임;

상기 제1 및 제2 사이드프레임의 일단 및 타단을 연결하는 엔드프레임;

상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내부면을 연결하는 서브프레임;

상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내측면에 상기 서브프레임의 양말단이 각각 안착되는 하나 이상의 서브커넥터;

상기 제1 및 제2 사이드프레임과, 상기 서브프레임 및 상기 엔드프레임에 의하여 구획된 하나 이상의 식생공간 내에 순차적으로 돌망태, 생태복원토, 천연섬유네트 및 골재를 적층하여 구비된 식생부;

상기 식생부를 커버하는 망상 형태로 구비된 커버네트;

상기 제1 및 제2 사이드프레임과 상기 엔드프레임이 연결되는 네개의 각 모서리부에 상기 커버네트의 모서리와 함께 상기 제1 및 제2 사이드프레임 및 상기 엔드프레임을 연결하는 고정시키는 엔드커넥터; 및

상기 식생부의 상부에 스프레이되고, 식생 토양, 침식 안정제 및 토양에 자생할 수 있는 종자를 포함하는 시드

조성물;을 포함하고,

상기 제1 및 제2 사이드프레임에는 상기 경사지를 정리하여 형성된 토양 기초층 상에 구비되고, 상기 토양 기초층 온도를 측정하는 온도센서 및 pH를 측정하는 pH센서가 각각 구비되고, 상기 온도센서 및 pH센서는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 외측에 구비되어 상기 온도센서 및 pH센서의 작동을 제어하고 전원을 공급하는 제어부와 연결되고,

상기 제1 및 제2 사이드프레임은 한쌍으로 단면이 사각형인 막대형으로 구비되고,

상기 제1 및 제2 사이드프레임에는 상기 토양 기초층과 대면하는 하부면에 하나 상기 토양 기초층으로 삽입되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임을 고정시키는 이상의 제1 및 제2 프레임리브가 구비되며,

상기 제1 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 폭에 대응되도록 판상형으로 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 하부면에서 수직하게 외측으로 돌출되도록 돌출되도록 구비되고, 상기 제2 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 폭보다 작은 크기로 단면이 원형인 막대형으로 구비되고 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 하부면에서 상기 제1 프레임리브에 나란하게 상기 제1 프레임리브보다 더 외측으로 돌출되도록 구비되며,

상기 제1 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 하부면에서 복수개가 서로 이격되어 구비되고, 상기 제2 프레임리브는 서로 이웃하는 제1 프레임리브 사이에 구비되고 상기 제2 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 길이방향으로 지그재그 형태로 정렬되어 구비되며,

상기 엔드프레임은 스테인리스 스틸로 구비되고 단면이 ㄷ자형태로 구비되고, 상기 제1 및 제2 사이드프레임을 연결하는 베이스부, 상기 베이스부의 일단 및 타단에 각각 구비되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 외측면의 일부를 덮는 한쌍의 엔드부로 이루어지며, 상기 베이스부의 양말단과, 상기 엔드부에는 각각 하나 이상의 제1 체결홀이 구비되고, 상기 베이스부에는 상기 제1 체결홀보다 크게 구비되는 사각형의 형상의 하나 이상의 배수홀이 구비되고,

상기 서브커넥터는 상기 서브프레임의 말단이 수납되도록 상기 서브프레임의 양측면 및 하부면에 대면하도록 구비된 단면이 U자형태로 구비되는 수납부와, 상기 수납부의 말단에서 외측으로 수직하게 절곡되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내측면과 접촉하도록 고정되는 하나 이상의 플랜지를 포함하며, 상기 서브프레임은 상기 서브커넥터에 삽입되어 고정되고, 상기 서브프레임의 상부면에는 상기 토양으로 물을 분사시키되 가역적으로 탈착 가능하게 고정되는 물분사부재가 더 구비되며,

상기 물분사부재는 상기 서브프레임의 길이방향을 따라 구비되는 노즐, 상기 노즐과 연통하도록 소정 간격 이격되어 구비되는 복수개의 샤프헤드 및 상기 노즐의 양말단에 구비되어 상기 노즐로 물의 투입을 제어하는 밸브를 포함하며,

상기 서브프레임의 상부에는 상기 물분사부재를 상기 서브프레임에 고정시키는 단면이 ㄱ자형태로 구비되는 하나 이상의 고정부재를 더 포함하고,

상기 고정부재는 상기 서브프레임의 상부면과 대면되 상기 노즐을 감싸도록 라운드되도록 구비되는 중심부와 상기 중심부의 일단 및 타단에서 연장되는 한쌍의 연장부, 상기 중심부의 외면에 돌출되어 구비되는 그립부, 및 상기 연장부의 말단에서 돌출되는 복수개의 고정리브를 포함하는 환경모니터링부를 구비한 생태복원장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 경사지의 생태복원공법에 관한 것으로, 구체적으로 일정기간동안 주변환경을 모니터링하면서 환경에 대응되도록 경사지 생태를 조성함으로써 친환경적으로 주변환경에 최적화된 경사지의 생태환경을 제공할 수 있는 경사지의 생태복원공법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 홍수 등의 천재지변에 의한 옹벽의 붕괴지역 및 토목공사 등으로 인하여 지형이 인위적으로 변하는 경사지를 그대로 두는 경우에는 경사지의 토양등이 외부로 노출되어 있으므로 폭우나 풍수에 따른 산사태 및 붕괴에 의하여 많은 피해가 발생하게 된다.

- [0003] 최근 이러한 사면에 대하여 친환경적인 녹화를 위한 여러 가지 공법들이 적용되고 있는데, 이러한 공법 중에는 종자와 비료를 직접적으로 뿌리고 피복하는 씨드스프레이 공법, 종자, 비료 및 식생시트를 일체화하여 설치하는 식생매트공법 등이 많이 사용되고 있다.
- [0004] 식생매트와 관련된 선행기술로 대한민국 등록특허공보 1007022호의 '하천 범면의 녹지조성용 식생매트', 대한민국 등록특허공보 1061036호의 '호안 및 범면보호 녹화용 코코넛 식생매트', 대한민국 공개특허공보 2011-0084475호의 '식생매트'에서는 종자(종자)이 식생지와 면사지내에 위치하거나, 한지, 펄프, 부직포 중 어느 하나로 이루어진 두장의 수용성 시트 사이에 식물종자가 균일하게 도포된 종자매트를 포함하는 식생매트가 개시되어 있다.
- [0005] 그러나 선행기술에서 종자를 감싸고 있는 식생지 또는 종자매트는 수용성 시트의 수분 흡수 후 너무 빠른 증발로 인한 수축(텐트현상)이 발생하여 식생매트 전체가 지면에서 들뜨는 문제점이 있으며, 두겹의 식생지 또는 종자매트의 녹는 시간이 오래 걸려 종자가 토양에 떨어지는 시간이 늦어짐으로 발아가 늦어진다(발아지연현상)는 문제점이 있다. 또한 바람이 많이 부는 경우, 식생지 사이에 있는 종자가 바람에 의하여 한쪽으로 이동하는 쓸림 현상이 발생한다는 문제점이 있다.
- [0006] 또한, 전술한 선행기술은 단순히 식생매트에 구비되는 종자를 효율적으로 생육시킨다는 측면에서만 중점되어 있을뿐, 상기 식생매트가 구비되는 주변환경과의 관계가 고려되지 않았고, 이에 의하여 오히려 주변환경의 생태균형을 파괴하는 등의 문제를 유발하기도 하였다.
- [0007] 따라서, 경사지 등에서 경사지의 실질적인 환경을 고려하고, 경사지와 보다 친환경적으로 융합할 수 있는 식생부, 식생매트 등에 대해서 다양한 연구가 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 공사 (성토 및 절토)로 인하여 인위적으로 발생한 사면에 대하여 자연친화적이며, 조기 복원이 이루어짐으로써 사면의 안정에 기여할 수 있는 생태복원공법을 제공하기 위함으로, 주변환경을 모니터링하고 이를 고려하여 친환경적으로 경사지의 생태를 복원을 할 수 있는 경사지의 생태복원공법을 제공하기 위한 것이다.
- [0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은 경사지의 온도 및 pH를 실시간 측정하고, 이를 제어된 범위 내로 유지할 수 있는 환경모니터링부를 이용하여 실시간 경사지의 온도 및 pH를 제어할 수 있는 경사지의 생태복원공법을 제공하기 위함이다.
- [0010] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 경사지를 복원하기 위한 식생부를 구비하고, 상기 경사지에 식생부를 친환경적으로 용이하고 견고하게 구비시킬 수 있는 경사지의 생태복원공법을 제공하기 위함이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일측면에 따르면, 본 발명의 실시예들은 복원하고자 하는 하천 경사지의 침수 정도와, 하천을 따라 흐르는 물의 유속, 하천 경사지의 경사각 및 토양의 환경을 모니터링하여 상기 경사지의 생태를 복원하기 위한 공법으로, 상기 경사지를 정리하여 토양 기초층을 형성하는 단계; 상기 토양 기초층 상에 서로 나란하게 이격되어 구비되는 한쌍의 제1 및 제2 사이드프레임과, 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내부면을 연결하는 서브프레임 및 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 일단 및 타단을 연결하는 엔드프레임을 준비하는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내측면에 상기 서브프레임의 양말단이 각각 안착되는 하나 이상의 서브커넥터를 구비시키는 단계; 상기 경사지에 상기 제1 사이드프레임의 일단이 상부측을 향하도록 상기 제1 사이드프레임을 지면에 수직하도록 고정시키고, 상기 제2 사이드프레임을 상기 제1 사이드프레임에 대해서 이격시켜 상기 제1 사이드프레임에 나란하도록 고정시키는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 타단을 상기 엔드프레임으로 연결시키는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임에서 서로 대응하는 위치에 구비된 서브커넥터에 상기 서브프레임의 양말단을 구비시키는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 일단을 상기 엔드프레임으로 연결시키는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임과, 상기 서브프레임 및 상기 엔드프레임에 의하여 구획된 하나 이상의 식생공간 내에 순차적으로 돌망태, 생태복원토, 천연섬유네트 및 골재를 적층하여 식생부를 형성시키는 단계; 상기 식생부를 커버하는 망상 형태로 구비된 커버네트를 구비시키는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임과 상기 엔드프레임이 연결되는 네개의 각 모서리부에 상기 커버네트의 모서리와 함께 상기 제1 및 제2 사이드프레임 및 상기 엔드프레임을 연

결하는 엔드커넥터를 고정시키는 단계; 식생 토양, 침식 안정제 및 토양에 자생할 수 있는 종자를 포함하는 시드 조성물을 준비하는 단계; 및 스프레이 방식으로 시드 조성물을 분사하는 단계;를 포함하고, 상기 제1 및 제2 사이드프레임에는 토양 기초층의 온도를 측정하는 온도센서 및 pH를 측정하는 pH센서가 각각 구비되고, 상기 온도센서 및 pH센서는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 외측에 구비되어 상기 온도센서 및 pH센서의 작동을 제어하고 전원을 공급하는 제어부와 연결될 수 있다.

[0012] 상기 제1 및 제2 사이드프레임은 한쌍으로 단면이 사각형인 막대형으로 구비되고, 상기 제1 및 제2 사이드프레임에는 상기 토양 기초층과 대면하는 하부면에 하나 상기 토양 기초층으로 삽입되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임을 고정시키는 이상의 제1 및 제2 프레임리브가 구비되며, 상기 제1 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 폭에 대응되도록 판상형으로 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 하부면에서 수직하게 연장되어 돌출되도록 구비되고, 상기 제2 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 폭보다 작은 크기로 단면이 원형인 막대형으로 구비되며 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 하부면에서 상기 제1 프레임리브에 나란하게 상기 제1 프레임리브보다 더 외측으로 돌출되도록 구비될 수 있다.

[0013] 상기 제1 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 하부면에서 복수개가 서로 이격되어 구비되고, 상기 제2 프레임리브는 서로 이웃하는 제1 프레임리브 사이에 구비되며 상기 제2 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 길이방향으로 지그재그 형태로 정렬되어 구비될 수 있다.

[0014] 상기 엔드프레임은 스테인리스 스틸로 구비되며 단면이 π 자형태로 구비되고, 상기 제1 및 제2 사이드프레임을 연결하는 베이스부, 상기 베이스부의 일단 및 타단에 각각 구비되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 외측면의 일부를 덮는 한쌍의 엔드부로 이루어지며, 상기 베이스부의 양말단과, 상기 엔드부에는 각각 하나 이상의 제1 체결홀이 구비되고, 상기 베이스부에는 상기 체결홀보다 크게 구비되는 사각형의 형상의 하나 이상의 배수홀이 구비될 수 있다.

[0015] 상기 서브커넥터는 상기 서브프레임의 말단이 수납되도록 상기 서브프레임의 양측면 및 하부면에 대면하도록 구비된 단면이 U자형태로 구비되는 수납부와, 상기 수납부의 말단에서 외측으로 수직하게 절곡되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내측면과 접촉하도록 고정되는 하나 이상의 플랜지를 포함하며, 상기 서브프레임은 상기 서브커넥터에 삽입되어 고정되고, 상기 서브프레임의 상부면에는 상기 토양으로 물을 분사시키되 가역적으로 탈착 가능하게 고정되는 물분사부재가 더 구비될 수 있다.

[0016] 상기 시드 조성물을 분사하는 단계 이후에 상기 물분사부재를 통하여 식생부로 물을 스프레이는 단계를 더 포함하고, 상기 물분사부재는 상기 서브프레임의 길이방향을 따라 구비되는 노즐, 상기 노즐과 연통하도록 소정 간격 이격되어 구비되는 복수개의 샤워헤드 및 상기 노즐의 양말단에 구비되어 상기 노즐로 물의 투입을 제어하는 밸브를 포함하며, 상기 서브프레임의 상부에는 상기 물분사부재를 상기 서브프레임에 고정시키는 단면이 \cap 자형태로 구비되는 하나 이상의 고정부재를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 고정부재는 상기 서브프레임의 상부면과 대면하며 상기 노즐을 감싸도록 라운드되도록 구비되는 중심부와 상기 중심부의 일단 및 타단에서 연장되는 한쌍의 연장부, 상기 중심부의 외면에 돌출되어 구비되는 그립부, 및 상기 연장부의 말단에서 돌출되는 복수개의 고정리브를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 식생부로 물을 분사하는 단계에서 스프레이되는 물의 온도 및 pH를 제어부를 통하여 제어하는 것을 더 포함하며, 상기 제어부는 상기 제1 및 제2 사이드프레임에 구비되는 온도센서 및 pH센서에 의하여 측정된 토양의 온도 및 pH 전달받고, 상기 제어부에 기입력된 토양의 온도 및 pH 범위와 비교하여 상기 토양 기초층으로 스프레이할 물의 온도 및 pH를 제어하고, 온도 및 pH가 제어된 물은 상기 물분사부재를 통하여 상기 토양 기초층으로 스프레이될 수 있다.

[0019] 상기 엔드커넥터는 상기 제1 및 제2 사이드프레임과 상기 엔드프레임이 서로 연결되는 모서리부에 대응하도록 직삼각형의 형태로 구비되는 정면고정부와, 상기 정면고정부에서 수직하게 절곡되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 외측면과 상기 엔드프레임의 베이스부와 접촉하도록 대응하는 크기로 구비되는 두개의 측면고정부, 및 상기 측면고정부에서 상기 엔드프레임에 구비되는 제1 체결홀에 대응하도록 구비되는 제2 체결홀을 포함하고, 상기 제1 및 제2 체결홀은 별도의 체결부재에 의하여 체결고정될 수 있다.

[0020] 상기 엔드프레임에는 상기 제1 체결홀의 주변을 따라서 구비되는 복수개의 제1 접촉홀이 구비되고, 상기 엔드커넥터에는 상기 제1 접촉홀보다 작은 직경으로 구비되는 제2 접촉홀이 구비되며, 상기 제2 접촉홀은 상기 제1 접촉홀과 적어도 일부가 중첩되도록 구비되며, 상기 제2 접촉홀을 통하여 콘크리트 또는 모르타르를 투입하여 고정시킬 수 있다.

[0021] 상기 식생 토양은 상기 하천에서 채취한 현장 채취로 준비되고, 시드 조성물은 바크 퇴비, 마사토, 코코피트 또는 코코넛 더스트를 포함하는 코코피트, 질석 및 분쇄 벚짚을 포함하는 식생 토양; 및 폴리아크릴아마이드와 다당류를 포함하는 침식 안정제로 이루어지고 식생 토양에 따라 선택된 종자를 포함하고, 분쇄 벚짚은 3cm 내지 4cm의 길이로 분쇄되고, 상기 침식 안정제는 pH가 6~8 및 점도 400 내지 600 cps이며, 상기 분쇄 벚짚의 양에 따라 상기 침식 안정제의 첨가량이 조절될 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 발명은 복원하고자 하는 하천 경사지의 침수 정도와, 하천을 따라 흐르는 물의 유속, 하천 경사지의 경사각 및 토양의 환경을 모니터링하여 상기 경사지의 생태를 복원하기 위한 환경모니터링부를 구비한 생태복원장치로, 서로 나란하게 이격되어 구비되는 한쌍의 제1 및 제2 사이드프레임; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 일단 및 타단을 연결하는 엔드프레임; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내부를 연결하는 서브프레임; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내측면에 상기 서브프레임의 양말단이 각각 안착되는 하나 이상의 서브커넥터; 상기 제1 및 제2 사이드프레임과, 상기 서브프레임 및 상기 엔드프레임에 의하여 구획된 하나 이상의 식생공간 내에 순차적으로 돌맹대, 생태복원토, 천연섬유네트 및 골재를 적층하여 구비된 식생부; 상기 식생부를 커버하는 망상 형태로 구비된 커버네트; 상기 제1 및 제2 사이드프레임과 상기 엔드프레임이 연결되는 네개의 각 모서리부에 상기 커버네트의 모서리와 함께 상기 제1 및 제2 사이드프레임 및 상기 엔드프레임을 연결하는 고정시키는 엔드커넥터; 및 상기 식생부의 상부에 스프레이되고, 식생 토양, 침식 안정제 및 토양에 자생할 수 있는 종자를 포함하는 시드 조성물;을 포함하고, 상기 제1 및 제2 사이드프레임에는 상기 경사지를 정리하여 형성된 토양 기초층 상에 구비되고, 상기 토양 기초층 온도를 측정하는 온도센서 및 pH를 측정하는 pH센서가 각각 구비되고, 상기 온도센서 및 pH센서는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 외측에 구비되어 상기 온도센서 및 pH센서의 작동을 제어하고 전원을 공급하는 제어부와 연결되고, 상기 제1 및 제2 사이드프레임은 한쌍으로 단면이 사각형인 막대형으로 구비되고, 상기 제1 및 제2 사이드프레임에는 상기 토양 기초층과 대면하는 하부면에 하나 상기 토양 기초층으로 삽입되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임을 고정시키는 이상의 제1 및 제2 프레임리브가 구비되며, 상기 제1 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 폭에 대응되도록 판상형으로 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 하부면에서 수직하게 외측으로 돌출되도록 돌출되도록 구비되고, 상기 제2 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 폭보다 작은 크기로 단면이 원형인 막대형으로 구비되며 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 하부면에서 상기 제1 프레임리브에 나란하게 상기 제1 프레임리브보다 더 외측으로 돌출되도록 구비되며, 상기 제1 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 하부면에서 복수개가 서로 이격되어 구비되고, 상기 제2 프레임리브는 서로 이웃하는 제1 프레임리브 사이에 구비되며 상기 제2 프레임리브는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 길이방향으로 지그재그 형태로 정렬되어 구비되며, 상기 엔드프레임은 스테인리스 스틸로 구비되며 단면이 ㄷ자형태로 구비되고, 상기 제1 및 제2 사이드프레임을 연결하는 베이스부, 상기 베이스부의 일단 및 타단에 각각 구비되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 외측면의 일부를 덮는 한쌍의 엔드부로 이루어지며, 상기 베이스부의 양말단과, 상기 엔드부에는 각각 하나 이상의 제1 체결홀이 구비되고, 상기 베이스부에는 상기 제1 체결홀보다 크게 구비되는 사각형의 형상의 하나 이상의 배수홀이 구비되고, 상기 서브커넥터는 상기 서브프레임의 말단이 수납되도록 상기 서브프레임의 양측면 및 하부면에 대면하도록 구비된 단면이 U자형태로 구비되는 수납부와, 상기 수납부의 말단에서 외측으로 수직하게 절곡되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내측면과 접촉하도록 고정되는 하나 이상의 플랜지를 포함하며, 상기 서브프레임은 상기 서브커넥터에 삽입되어 고정되고, 상기 서브프레임의 상부면에는 상기 토양으로 물을 분사시키되 가역적으로 탈착 가능하게 고정되는 물분사부재가 더 구비되며, 상기 물분사부재는 상기 서브프레임의 길이방향을 따라 구비되는 노즐, 상기 노즐과 연통하도록 소정 간격 이격되어 구비되는 복수개의 샤워헤드 및 상기 노즐의 양말단에 구비되어 상기 노즐로 물의 투입을 제어하는 밸브를 포함하며, 상기 서브프레임의 상부에는 상기 물분사부재를 상기 서브프레임에 고정시키는 단면이 ㄱ자형태로 구비되는 하나 이상의 고정부재를 더 포함하고, 상기 고정부재는 상기 서브프레임의 상부면과 대면되 상기 노즐을 감싸도록 라운드되도록 구비되는 중심부와 상기 중심부의 일단 및 타단에서 연장되는 한쌍의 연장부, 상기 중심부의 외면에 돌출되어 구비되는 그립부, 및 상기 연장부의 말단에서 돌출되는 복수개의 고정리브를 포함한다.

발명의 효과

[0023] 이상 살펴본 바와 같은 본 발명에 따르면, 주변환경을 모니터링하고 이를 고려하여 친환경적으로 경사지의 생태를 복원을 할 수 있는 경사지의 생태복원공법을 제공할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 따르면 경사지의 온도 및 pH를 실시간 측정하고, 이를 제어된 범위 내로 유지할 수 있는 환경모니터링부를 이용하여 실시간 경사지의 온도 및 pH를 제어할 수 있는 경사지의 생태복원공법을 제공할 수

있다.

[0025] 또한, 본 발명에 따르면 경사지를 복원하기 위한 식생부를 구비하고, 상기 경사지에 식생부를 친환경적으로 용이하고 견고하게 구비시킬 수 있는 경사지의 생태복원공법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 환경모니터링부를 구비한 생태복원장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
 도 1b는 도 1a의 사시도이다.
 도 2a는 도 1a에서 커버네트를 구비한 환경모니터링부를 구비한 생태복원장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
 도 2b는 도 2a의 사시도이다.
 도 2c는 본 실시예에 따른 식생부를 개략적으로 나타낸 도면이다.
 도 3은 도 1a의 제1 및 제2 사이드프레임과 제어부를 나타낸 도면이다.
 도 4는 도 3의 측면도이다.
 도 5는 도 1a의 엔드프레임의 사시도이다.
 도 6은 도 5의 측면도이다.
 도 7은 도 1a의 서브커넥터와 서브프레임의 사시도이다.
 도 8은 도 7의 서브커넥터의 측면도이다.
 도 9는 본 실시예에 따른 서브프레임과 물분사부재의 사시도이다.
 도 10은 도 9의 서브프레임에 물분사부재가 구비된 모습을 개략적으로 나타낸 도면이다.
 도 11은 도 2a의 엔드커넥터의 사시도이다.
 도 12는 도 2a의 엔드커넥터가 엔드프레임과 체결되는 모습을 개략적으로 나타낸 도면이다.
 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 엔드프레임의 사시도이다.
 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 엔드커넥터의 사시도이다.
 도 15는 본 발명에 따른 경사지의 생태복원공법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

[0028] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 매체를 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

[0029] 이하, 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.

[0031] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 환경모니터링부를 구비한 생태복원장치를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 1b는 도 1a의 사시도이다. 도 2a는 도 1a에서 커버네트를 구비한 환경모니터링부를 구비한 생태복원장치를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2b는 도 2a의 사시도이다. 도 2c는 본 실시예에 따른 식생부를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0032] 본 발명은 복원하고자 하는 하천 경사지의 침수 정도와, 하천을 따라 흐르는 물의 유속, 하천 경사지의 경사각 및 토양의 환경을 모니터링하여 상기 경사지의 생태를 복원하기 위한 환경모니터링부를 구비한 생태복원장치 (100)로, 서로 나란하게 이격되어 구비되는 한쌍의 제1 및 제2 사이드프레임 (110); 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 일단 및 타단을 연결하는 엔드프레임 (120); 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 내부면을 연

결하는 서브프레임 (130); 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 내측면에 상기 서브프레임 (130)의 양말단이 각각 안착되는 하나 이상의 서브커넥터 (140); 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)과, 상기 엔드프레임 (120) 및 상기 서브프레임 (130)에 의하여 구획된 하나 이상의 식생공간 내에 순차적으로 돌망태 (15), 생태복원토 (17), 천연섬유네트 (19) 및 골재 (21)를 적층하여 구비된 식생부 (150); 상기 식생부 (150)를 커버하는 망상 형태로 구비된 커버네트 (160); 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)과 상기 엔드프레임 (120)이 연결되는 네개의 각 모서리부에 상기 커버네트 (160)의 모서리와 함께 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110) 및 상기 엔드프레임 (120)을 연결하는 고정시키는 엔드커넥터 (170); 및 상기 식생부 (150)의 상부에 스프레이되고, 식생 토양, 침식 안정제 및 토양에 자생할 수 있는 종자를 포함하는 시드 조성물;을 포함한다.

[0033] 도 3은 도 1a의 제1 및 제2 사이드프레임과 제어부를 나타낸 도면이고, 도 4는 도 3의 측면도이다.

[0034] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)에는 상기 경사지를 정리하여 형성된 토양 기초층 상에 구비되고, 상기 토양 기초층 온도를 측정하는 온도센서 (113) 및 pH를 측정하는 pH센서 (114)가 각각 구비되고, 상기 온도센서 (113) 및 pH센서 (114)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 외측에 구비되어 상기 온도센서 (113) 및 pH센서 (114)의 작동을 제어하고 전원을 공급하는 제어부 (10)와 연결될 수 있다.

[0035] 본 실시예에 따른 생태복원장치 (100)는 환경모니터링부를 구비할 수 있는데, 상기 환경모니터링부는 토양의 환경, 예컨대 온도 및 pH를 측정하는 온도센서 (112) 및 pH센서 (113)를 이용하여 토양의 온도 및 pH를 측정하고 이를 전달받고 제어하는 제어부 (10) 및 상기 제어부 (10)를 이용하여 토양의 온도 및 pH 제어를 결정하고 온도 및 pH가 제어된 물을 스프레이하는 물분사부재 (180)를 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 생태복원장치 (100)는 전문화된 환경모니터링부를 구비함으로써, 상기 생태복원장치 (100)가 구비되는 경사지에 대해서 보다 친환경적으로 생태를 복원시킬 수 있다. 상기 온도센서 (112) 및 pH센서 (113)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)에 구비되어 토양 기초층으로 삽입되도록 구비될 수 있으며, 상기 제어부 (10)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 외측에서 별도로 구비되어 상기 온도센서 (113) 및 pH센서 (114)와 전기적으로 연결되어 상기 온도센서 (113) 및 pH센서 (114)에서 측정된 토양 기초층의 온도 및 pH를 전달받을 수 있으며, 상기 온도센서 (113) 및 pH센서 (114)로 전원을 공급하면서, 이들의 on/off를 제어할 수 있다.

[0036] 또한, 상기 제어부 (10)에는 토양의 목표치인 온도 및 pH를 기입력하고, 기입력된 온도 및 pH 범위와 상기 온도센서 (113) 및 pH센서 (114)를 통하여 측정된 온도 및 pH를 비교하여 이를 알람을 주거나, 외부로 수치를 디스플레이할 수 있다. 작업자는 상기 제어부 (10)를 통한 알람 및 디스플레이된 수치를 통하여 토양의 온도 및 pH 범위를 확인하고, 필요에 따라 이를 제어하기 위하여 온도 및 pH가 조절된 물을 물분사부재 (180)를 통하여 상기 토양 기초층으로 스프레이할 수 있다.

[0037] 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)은 한쌍으로 단면이 사각형인 막대형으로 구비되고, 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)에는 상기 토양 기초층과 대면하는 하부면 (110a)에 하나 상기 토양 기초층으로 삽입되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)을 고정시키는 이상의 제1 및 제2 프레임리브 (111, 112)가 구비될 수 있다. 상기 제1 프레임리브 (112)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 폭에 대응되도록 판상형으로 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 하부면 (110a)에서 수직하게 외측으로 돌출되도록 구비되고, 상기 제2 프레임리브 (113)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 폭보다 작은 크기의 단면이 원형인 막대형으로 구비되며 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 하부면 (110a)에서 상기 제1 프레임리브 (112)와 나란하게 구비되며 상기 제1 프레임리브 (112)보다 더 외측으로 돌출되도록 구비될 수 있다.

[0038] 또한, 상기 제1 프레임리브 (112)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 하부면 (110a)에서 복수개가 서로 이격되어 구비되고, 상기 제2 프레임리브 (113)는 서로 이웃하는 제1 프레임리브 (112) 사이에 구비되며 상기 제2 프레임리브 (113)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 길이방향으로 지그재그 형태로 정렬되어 구비될 수 있다.

[0039] 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)은 경사지를 이용하여 형성된 토양 기초층에 최초로 구비될 수 있는데, 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)에 구비되는 제1 및 제2 프레임리브 (112, 113)가 상기 토양 기초층에 삽입되어 고정될 수 있다.

[0040] 상기 제1 프레임리브 (112)는 얇은 판상형으로 구비되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)이 상기 토양 기초층에 안정적으로 구비되도록 토양과의 마찰력을 제공할 수 있다. 또한, 상기 제2 프레임리브 (113)는 상대적으로 얇은 원통형으로 구비되므로, 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)을 상기 토양 기초층에 삽입고정시키는 위치를 용이하게 가이드하고, 삽입고정 초기시 쉽고 안정적으로 수행되도록 유도할 수 있다.

- [0041] 상기 제2 프레임리브 (112) 사이에 개재되어 구비되는 각각의 제2 프레임리브 (113)는 서로 이웃하는 제2 프레임리브 (113)가 서로 대면하지 않도록 교대로 구비될 수 있다. 예컨대, 상기 제2 프레임리브 (113)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110) 상에 구비되되 순차적으로 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 일단에 인접하게 구비된 후 이어서는 상기 제2 프레임리브 (113)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 타단에 인접하게 구비시키는 것과 같이 지그재그형태로 정렬되도록 구비될 수 있다. 서로 지그재그형태로 구비된 제2 프레임리브 (113)는 서로 이웃하는 제2 프레임리브 (113)와 함께 구조적으로 힘을 분산시켜 밸런스를 유지시킴으로써, 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)을 토양 기초층에 안정적으로 고정시킬 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)은 영구앵커, 소일네일링 등에 의하여 경사지에 구비될 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0042] 상기 제2 프레임리브 (113)의 말단에는 상기 환경모니터링부에 포함되는 온도센서 (113) 및 pH센서 (114)가 구비될 수 있다. 상기 제2 프레임리브 (113)는 직경이 작은 얇은 원통형으로 구비됨으로써 상기 토양 기초층으로의 삽입이 용이하고, 상기 제2 프레임리브 (113)는 길게 구비됨으로써 상기 토양 기초층의 깊은 부분까지 온도 및 pH를 안정적으로 측정할 수 있다. 또한, 상기 제2 프레임리브 (113)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)에 대해서 길이방향으로 서로 이웃하게 구비됨과 동시에 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 일측 및 타측에 교대로 구비됨으로써, 토양 기초층의 일영역에 국한되는 것이 아닌 넓은 영역에 대해서 온도 및 pH를 측정할 수 있다.
- [0043] 도 5는 도 1a의 엔드프레임의 사시도이고, 도 6은 도 5의 측면도이다.
- [0044] 도 5 및 도 6을 참조하면, 상기 엔드프레임 (120)은 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 일단 및 타단을 각각 가로막아 식생부 (150)가 구비되는 식생공간을 제공할 수 있다. 상기 엔드프레임 (120)은 스테인리스 스틸로 구비되되 단면이 U자형태로 구비될 수 있다. 예컨대, 상기 엔드프레임 (120)은 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)을 연결하는 베이스부 (121), 상기 베이스부 (121)의 일단 및 타단에 각각 구비되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 외측면의 일부를 덮는 한쌍의 엔드부 (122)로 이루어지며, 상기 베이스부 (121)의 양말단과, 상기 엔드부 (122)에는 각각 하나 이상의 제1 체결홀 (123)이 구비될 수 있다. 또한, 상기 베이스부 (121)에는 상기 제1 체결홀 (123)보다 크게 구비되는 사각형의 형상의 하나 이상의 배수홀 (124)이 구비될 수 있다.
- [0045] 상기 생태복원장치 (100)에서, 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)은 경사지에서 수직된 방향으로 구비되고, 상기 엔드프레임 (120)은 경사지에서 수평한 방향으로 구비될 수 있다. 따라서, 상기 엔드프레임 (120)에 배수홀 (124)을 구비시킴으로써 경사지에서 흐르는 물의 유입이 용이하게 할 수 있고, 또한 상기 식생부 (150)를 통하여 배출되는 물의 배출이 용이하도록 할 수 있다.
- [0046] 상기 제1 체결홀 (123)은 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 말단에 대응되는 위치에 구비되어 별도의 체결부재, 예컨대 볼트 등에 의하여 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)과 상기 엔드프레임 (120)을 체결고정시킬 수 있다. 또한, 상기 제1 체결홀 (123)은 상기 엔드커넥터 (170)에 구비되는 제2 체결홀 (173)과 체결고정되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)과 엔드프레임 (120) 및 커버네트 (160)를 안정적으로 고정시킬 수 있다.
- [0047] 도 7은 도 1a의 서브커넥터와 서브프레임의 사시도이고, 도 8은 도 7의 서브커넥터의 측면도이다. 도 9는 본 실시예에 따른 서브프레임과 물분사부재의 사시도이고, 도 10은 도 9의 서브프레임에 물분사부재가 구비된 모습을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0048] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 상기 서브커넥터 (140)는 상기 서브프레임 (130)의 말단이 수납되도록 상기 서브프레임 (130)의 양측면 및 하부면에 대면하도록 구비된 단면이 U자형태로 구비되는 수납부 (141)와, 상기 수납부 (141)의 말단에서 외측으로 수직하게 절곡되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 내측면과 접촉하도록 고정되는 하나 이상의 플랜지 (142)를 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 서브커넥터 (140)에서 수납부 (141)는 상기 서브프레임 (130)의 말단을 수납하도록 공간 (141a)을 구비할 수 있다. 상기 공간 (141a)은 상기 서브프레임 (130)에 대응하는 형상으로 구비되어, 상기 서브프레임 (130)은 상기 서브커넥터 (140)에 삽입되어 고정될 수 있다. 상기 플랜지 (142)에는 하나 이상의 볼트홀 (143)이 구비될 수 있다. 상기 플랜지 (142)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 측면과 접촉하고, 상기 볼트홀 (143)로 삽입되는 볼트를 이용하여 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)에 안정적으로 고정될 수 있다.
- [0050] 상기 서브프레임 (130)의 상부면에는 상기 토양으로 물을 분사시키되 가역적으로 탈착 가능하게 고정되는 물분사부재 (180)가 더 구비될 수 있다. 상기 물분사부재 (180)는 상기 서브프레임 (130) 상에 커버네트 (160)가 구비된 후에 상기 서브프레임 (130)에 탈착가능하도록 구비될 수 있다.

- [0051] 상기 물분사부재 (180)는 필요할 경우 식생부 (150)로 물을 스프레이하기 위하여 상기 서브프레임 (130)에 가역적으로 탈부착되도록 구비될 수 있다. 상기 물분사부재 (180)는 상기 서브프레임 (130)의 길이방향을 따라 구비되는 노즐 (181), 상기 노즐 (181)과 연통하도록 소정 간격 이격되어 구비되는 복수개의 샤워헤드 (182) 및 상기 노즐 (181)의 양말단에 구비되어 상기 노즐 (181)로 물의 투입을 제어하는 밸브 (183)를 포함할 수 있다.
- [0052] 상기 서브프레임 (130)에 장착된 물분사부재 (180)는 상기 노즐 (181)의 양말단의 어느 하나의 밸브 (183)에 물을 전달하는 별도의 호스를 연결하여 상기 노즐 (181)로 물을 투입할 수 있다. 상기 노즐 (181)로 투입되는 물은 상기 샤워헤드 (182)를 통하여 식생부 (150)로 스프레이될 수 있다. 또한, 상기 밸브 (183)는 노즐 (181) 내부로 유입되는 물의 양을 제어할 수 있다.
- [0053] 상기 서브프레임 (130)의 상부에는 상기 물분사부재 (180)를 상기 서브프레임 (130)에 고정시키는 단면이 \cap 자 형태로 구비되는 하나 이상의 고정부재 (190)를 더 포함할 수 있다. 상기 고정부재 (181)는 상기 서브프레임 (130)의 상부면과 대면하되 상기 노즐을 감싸도록 라운드되도록 구비되는 중심부 (191)와 상기 중심부 (191)의 일단 및 타단에서 연장되는 한쌍의 연장부 (192), 상기 중심부 (191)의 외면에 돌출되어 구비되는 그립부 (193), 상기 연장부 (192)의 말단에서 돌출되는 복수개의 고정리브 (194)를 포함할 수 있다.
- [0054] 상기 고정부재 (190)는 중심부 (191)가 상기 물분사부재 (180)의 노즐 (181)의 외면에 대응하는 형태로 구비되어 상기 노즐 (181)에 접촉하여 구비될 수 있다. 또한, 상기 중심부 (191)에는 그립부 (193)가 구비되어 작업자가 상기 고정부재 (190)의 장착이 용이하도록 할 수 있다. 상기 그립부 (193)를 통하여 상기 고정부재 (190)를 상기 노즐 (181) 상에 구비시킬 수 있고, 이때 상기 고정부재 (190)의 연장부 (192)는 상기 노즐 (181)과 서브프레임 (130)의 측면을 고정시키며 상기 연장부 (192)에 구비되는 고정리브 (194)는 식생부 (150)로 삽입됨으로써 상기 고정부재 (190)는 상기 물분사부재 (180)를 상기 서브프레임 (130) 상에 안정적으로 고정시킬 수 있다.
- [0055] 상기 물분사부재 (180)를 통하여 스프레이되는 물의 온도 및 pH는 제어부 (10)를 통하여 제어될 수 있다. 상기 제어부 (10)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)에 구비되는 온도센서 (113) 및 pH센서 (114)에 의하여 측정된 토양의 온도 및 pH 전달받고, 상기 제어부 (10)에 기입력된 토양의 온도 및 pH 범위와 비교하여 상기 토양 기초층으로 스프레이할 물의 온도 및 pH를 제어할 수 있다. 온도 및 pH가 제어된 물은 상기 물분사부재 (180)를 통하여 상기 토양 기초층으로 스프레이됨으로써 토양 기초층의 온도 및 pH가 소정의 범위 내로 유지되도록 할 수 있다.
- [0056] 도 11은 도 2a의 엔드커넥터의 사시도이며, 도 12는 도 2a의 엔드커넥터가 엔드프레임과 체결되는 모습을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0057] 도 11 및 도 12를 참조하면, 상기 엔드커넥터 (170)는 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)과 상기 엔드프레임 (120)이 서로 연결되는 모서리부에 대응하도록 직삼각형의 형태로 구비되는 정면고정부 (171)와, 상기 정면고정부 (171)에서 수직하게 절곡되어 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)의 외측면과 상기 엔드프레임 (120)의 베이스부 (121)와 접촉하도록 대응하는 크기로 구비되는 두개의 측면고정부 (172), 및 상기 측면고정부 (172)에서 상기 엔드프레임 (120)에 구비되는 제1 체결홀 (123)에 대응하도록 구비되는 제2 체결홀 (173)을 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 제1 및 제2 체결홀 (123, 173)은 볼트 등과 같은 별도의 체결부재 (N)에 의하여 체결고정됨으로써, 상기 엔드프레임 (120)을 상기 제1 및 제2 사이드프레임 (110)에 안정적으로 고정시킬 수 있다. 또한, 상기 커버네트 (160)의 4개의 모서리도 상기 엔드커넥터 (170)의 정면고정부 (171)에 의하여 고정될 수 있다. 상기 엔드커넥터 (170)는 상기 커버네트 (160)의 모서리만을 고정시킴으로써, 상기 커버네트 (160)가 유실되지 않고 정위치에 유지되도록 할 수 있으며, 동시에 상기 커버네트 (160)를 통하여 상기 식생부 (150)로 유입되는 물, 비료 등의 유입을 방해하지 않는다.
- [0059] 별법으로, 상기 측면고정부 (172)는 상기 엔드프레임 (120)에 대응하는 크기로 구비되고, 상기 측면고정부 (172)의 말단에는 돌기가 더 구비될 수 있다. 상기 돌기는 상기 엔드커넥터 (170)를 구비시키는 과정에서 토양 기초층으로 삽입 고정됨으로써 상기 엔드커넥터 (170)의 위치를 가이드하고 상기 엔드커넥터 (170)가 보다 견고하게 체결되도록 할 수 있다.
- [0060] 상기 시드 조성물은 스프레이방식으로 상기 식생부 (150) 상부로 분사될 수 있다. 상기 시드 조성물을 구성하는 식생 토양은 상기 하천에서 채취한 현장 채취로 준비되고, 시드 조성물은 바크 퇴비, 마사토, 코코피트 또는 코코넛 더스트를 포함하는 코코피트, 질석 및 분쇄 볏짚을 포함하는 식생 토양; 및 폴리아크릴아마이드와 다당류를 포함하는 침식 안정제로 이루어지고 식생 토양에 따라 선택된 종자를 포함하고, 분쇄 볏짚은 3cm 내지 4cm의

길이로 분쇄되고, 상기 침식 안정제는 pH가 6~8 및 점도 400 내지 600 cps이며, 상기 분쇄 베타의 양에 따라 상기 침식 안정제의 첨가량이 조절될 수 있다.

- [0061] 상기 시드 조성물을 구성하는 식생 토양을 하천에서 채취한 현장 채취로 준비함으로써, 상기 생태복원장치 (100)에 구비되는 식생부 (150)를 보다 친환경적으로 구비시킬 수 있다.
- [0063] 이하에서, 도 13 내지 도 15를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 대하여 설명한다. 후술할 내용을 제외하고는, 도 1 내지 도 12에서 설명한 실시예에 기재된 내용과 유사하므로 이에 대한 자세한 내용은 생략한다.
- [0065] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 엔드프레임의 사시도이고, 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 엔드커넥터의 사시도이다.
- [0066] 도 13 및 도 14를 참조하면, 본 실시예에 따른 엔드커넥터 (270)은 정면고정부 (271)와 상기 정면고정부 (271)에서 절곡되어 구비되는 측면고정부 (272)를 포함하고, 상기 측면고정부 (272)에는 제2 체결홀 (273)이 구비될 수 있다. 또한, 상기 측면고정부 (272)에는 상기 제2 체결홀 (273)의 주변에 구비되는 복수개의 제2 접착홀 (274)를 더 포함할 수 있다.
- [0067] 상기 엔드프레임 (220)은 베이스부 (221), 상기 베이스부 (221)의 일단 및 타단에 각각 구비되는 한쌍의 엔드부 (222)로 이루어지며, 상기 베이스부 (221)의 양말단과 상기 엔드부 (222)에는 제1 체결홀 (223)이 구비되고, 상기 베이스부 (221)에서 상기 제1 체결홀 (223) 사이에는 복수개의 배수홀 (224)이 구비될 수 있다.
- [0068] 상기 엔드프레임 (220)에는 상기 제1 체결홀 (223)의 주변을 따라서 구비되는 복수개의 제1 접착홀 (224)이 구비되고, 상기 엔드커넥터 (270)에는 상기 제1 접착홀 (224)보다 작은 직경으로 구비되는 제2 접착홀 (274)이 구비되며, 상기 제2 접착홀 (274)은 상기 제1 접착홀 (224)과 적어도 일부가 중첩되도록 구비될 수 있다.
- [0069] 상기 엔드커넥터 (270)를 고정시킨 후 상기 제2 접착홀 (274)을 통하여 콘크리트 또는 모르타르를 투입하여 고정시킬 수 있다. 상기 제2 접착홀 (274)을 통하여 투입되는 콘크리트 또는 모르타르는 상기 제2 접착홀 (274)과 중첩되는 제1 접착홀 (224)의 내측까지 유입됨으로써, 상기 엔드커넥터 (270)와 상기 제1 및 제2 사이드프레임 및 엔드프레임 (220)을 고정을 더욱 견고하게 할 수 있다. 또한, 상기 제2 접착홀 (274)은 상기 제1 접착홀 (224)보다 작은 직경으로 구비됨으로써, 상기 제2 접착홀 (274)을 통하여 상기 콘크리트 또는 모르타르는 상기 제1 접착홀 (224)로 용이하게 유입될 수 있으며, 또한 외측에 구비되는 상기 제2 접착홀 (274)이 내측에 구비되는 제1 접착홀 (224)보다 작은 크기로 구비되므로, 경화된 콘크리트 또는 모르타르는 상기 제1 및 제2 접착홀 (224, 274)에서 탈락되지 않고 고정될 수 있다.
- [0071] 도 15는 본 발명에 따른 경사지의 생태복원공법의 흐름도이다.
- [0072] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 실시예에 따른 경사지의 생태복원공법은,
- [0073] 복원하고자 하는 하천 경사지의 침수 정도와, 하천을 따라 흐르는 물의 유속, 하천 경사지의 경사각 및 토양의 환경을 모니터링하여 상기 경사지의 생태를 복원하기 위한 공법으로, 전술한 생태복원장치를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0074] 상기 경사지의 생태복원공법은 상기 경사지를 정리하여 토양 기초층을 형성하는 단계; 상기 토양 기초층 상에서 서로 나란하게 이격되어 구비되는 한쌍의 제1 및 제2 사이드프레임과, 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내부를 연결하는 서브프레임 및 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 일단 및 타단을 연결하는 엔드프레임을 준비하는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 내측면에 상기 서브프레임의 양말단이 각각 안착되는 하나 이상의 서브커넥터를 구비시키는 단계; 상기 경사지에 상기 제1 사이드프레임의 일단이 상부측을 향하도록 상기 제1 사이드프레임을 지면에 수직하도록 고정시키고, 상기 제2 사이드프레임을 상기 제1 사이드프레임에 대해서 이격시켜 상기 제1 사이드프레임에 나란하도록 고정시키는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 타단을 상기 엔드프레임으로 연결시키는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임에서 서로 대응하는 위치에 구비된 서브커넥터에 상기 서브프레임의 양말단을 구비시키는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 일단을 상기 엔드프레임으로 연결시키는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임과, 상기 서브프레임 및 상기 엔드프레임에 의하여 구획된 하나 이상의 식생공간 내에 순차적으로 돌망태, 생태복원토, 천연섬유네트 및 골재를 적층하여 식생부를 형성시키는 단계; 상기 식생부를 커버하는 망상 형태로 구비된 커버네트를 구비시키는 단계; 상기 제1 및 제2 사이드프레임과 상기 엔드프레임이 연결되는 네개의 각 모서리부에 상기 커버네트의 모서리와 함께 상기 제1 및 제2 사이드프레임 및 상기 엔드프레임을 연결하는 엔드커넥터를 고정시키는 단계; 식생 토양, 침식 안정제 및 토양에 자생

할 수 있는 종자를 포함하는 시드 조성물을 준비하는 단계; 및 스프레이 방식으로 시드 조성물을 분사하는 단계;를 포함한다.

[0075] 또한, 경사지의 생태복원공법에서는 온도센서 및 pH센서와, 물분사부재 및 제어부를 포함하는 환경모니터링부를 구비하여, 실시간 토양 기초층의 온도 및 pH를 측정하고 토양 기초층의 온도 및 pH가 소정 범위 내로 유지되도록 할 수 있다.

[0076] 상기 제1 및 제2 사이드프레임에는 토양 기초층의 온도를 측정하는 온도센서 및 pH를 측정하는 pH센서가 각각 구비되고, 상기 온도센서 및 pH센서는 상기 제1 및 제2 사이드프레임의 외측에 구비되어 상기 온도센서 및 pH센서의 작동을 제어하고 전원을 공급하는 제어부와 연결될 수 있다. 상기 제어부에는 상기 온도센서 및 pH센서를 통하여 측정된 토양 기초층의 온도 및 pH를 전달받고, 이를 디스플레이함으로써 작업자가 상기 토양 기초층의 환경을 용이하게 모니터링할 수 있다. 또한, 상기 제어부는 기입력된 온도 및 pH와 측정된 토양 기초층의 온도 및 pH를 비교하여, 값이 벗어나는 경우 알람을 줄 수 있으며, 작업자는 이를 바탕으로 물분사부재를 통하여 스프레이되는 물의 온도 및 pH를 제어하여 상기 토양 기초층으로 물이 분사되도록 할 수 있다.

[0077] 상기 시드 조성물을 분사하는 단계 이후에 상기 물분사부재를 통하여 식생부로 물을 스프레이는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 물분사부재는 상기 서브프레임의 길이방향을 따라 구비되는 노즐, 상기 노즐과 연통하도록 소정 간격 이격되어 구비되는 복수개의 샤워헤드 및 상기 노즐의 양말단에 구비되어 상기 노즐로 물의 투입을 제어하는 밸브를 포함할 수 있다.

[0078] 상기 서브프레임의 상부에는 상기 물분사부재를 상기 서브프레임에 고정시키는 단면이 \cap 자형태로 구비되는 하나 이상의 고정부재를 더 포함하고, 상기 고정부재는 상기 서브프레임의 상부면과 대면하되 상기 노즐을 감싸도록 라운드되도록 구비되는 중심부와 상기 중심부의 일단 및 타단에서 연장되는 한쌍의 연장부, 상기 중심부의 외면에 돌출되어 구비되는 그립부, 및 상기 연장부의 말단에서 돌출되는 복수개의 고정리브를 포함할 수 있다.

[0079] 또한, 상기 식생부로 물을 분사하는 단계에서 스프레이되는 물의 온도 및 pH를 제어부를 통하여 제어하는 것을 더 포함할 수 있다. 상기 제어부는 상기 제1 및 제2 사이드프레임에 구비되는 온도센서 및 pH센서에 의하여 측정된 토양의 온도 및 pH 전달받고, 상기 제어부에 기입력된 토양의 온도 및 pH 범위와 비교하여 상기 토양 기초층으로 스프레이할 물의 온도 및 pH를 제어하고, 온도 및 pH가 제어된 물은 상기 물분사부재를 통하여 상기 토양 기초층으로 스프레이될 수 있다.

[0080] 상기 식생 토양은 상기 하천에서 채취한 현장 채취로 준비될 수 있다. 시드 조성물은 바크 퇴비, 마사토, 코코피트 또는 코코넛 더스트를 포함하는 코코피트, 질석 및 분쇄 벚짚을 포함하는 식생 토양; 및 폴리아크릴아마이드와 다당류를 포함하는 침식 안정제로 이루어지고 식생 토양에 따라 선택된 종자를 포함하고, 분쇄 벚짚은 3cm 내지 4cm의 길이로 분쇄되고, 상기 침식 안정제는 pH가 6~8 및 점도 400 내지 600 cps이며, 상기 분쇄 벚짚의 양에 따라 상기 침식 안정제의 첨가량이 조절될 수 있다.

[0082] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

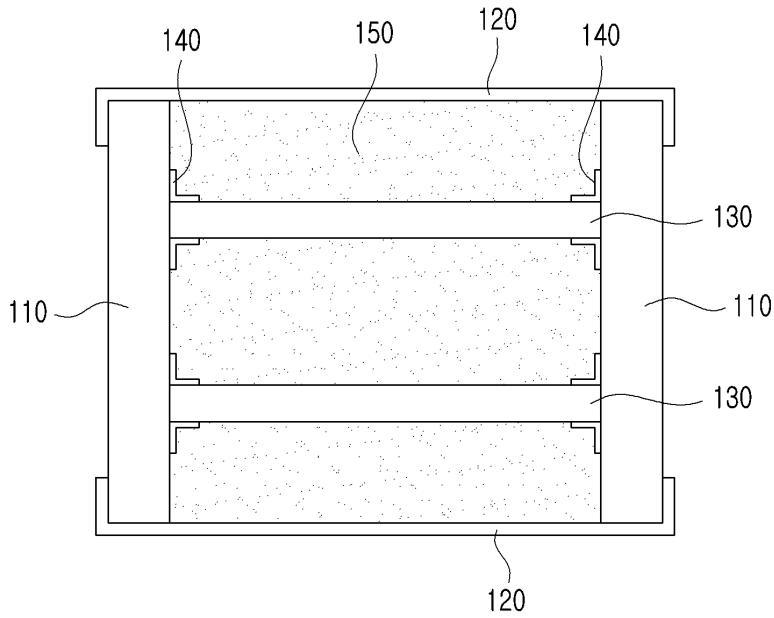
부호의 설명

- | | | |
|--------|--------------|----------------------|
| [0083] | 100 : 생태복원장치 | 110 : 제1 및 제2 사이드프레임 |
| | 120 : 엔드프레임 | 130 : 서브프레임 |
| | 140 : 서브커넥터 | 150 : 식생부 |
| | 160 : 커버네트 | 170 : 엔드커넥터 |
| | 180 : 물분사부재 | 190 : 고정부재 |

도면

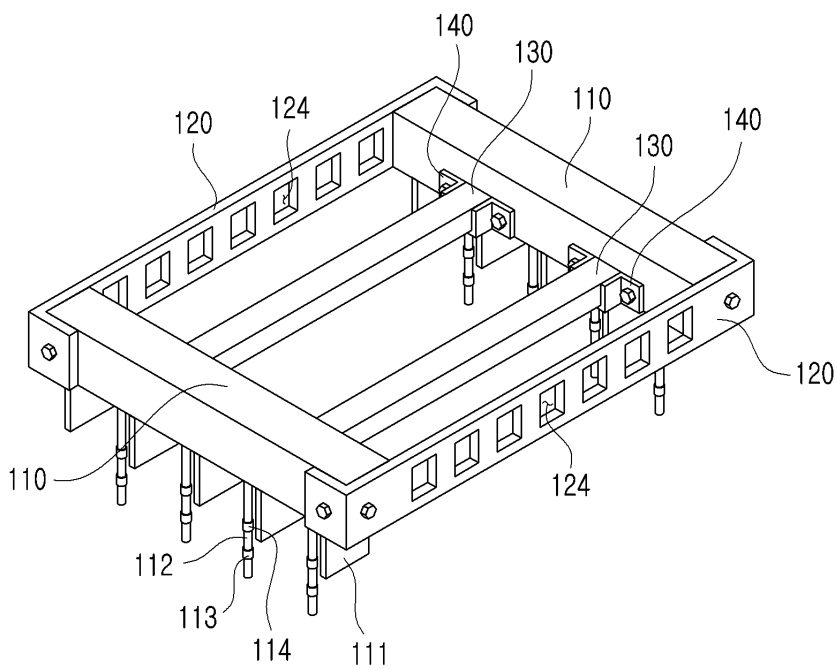
도면1a

100

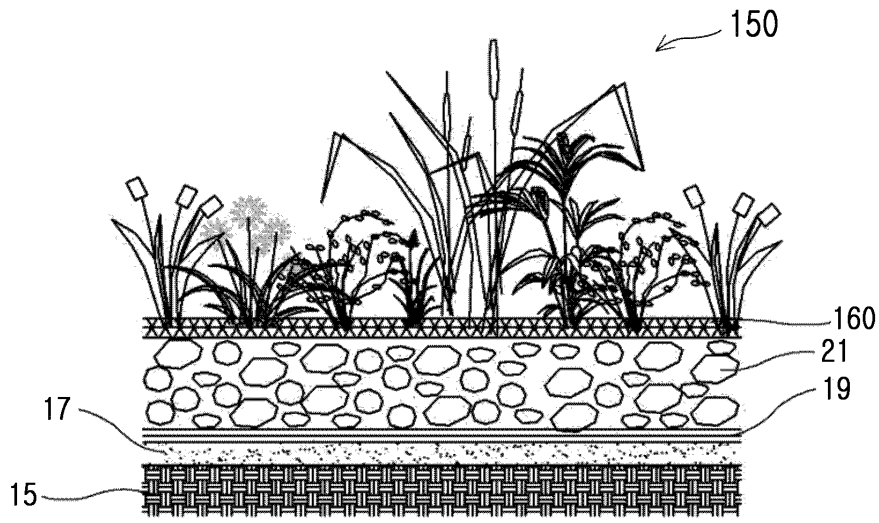


도면1b

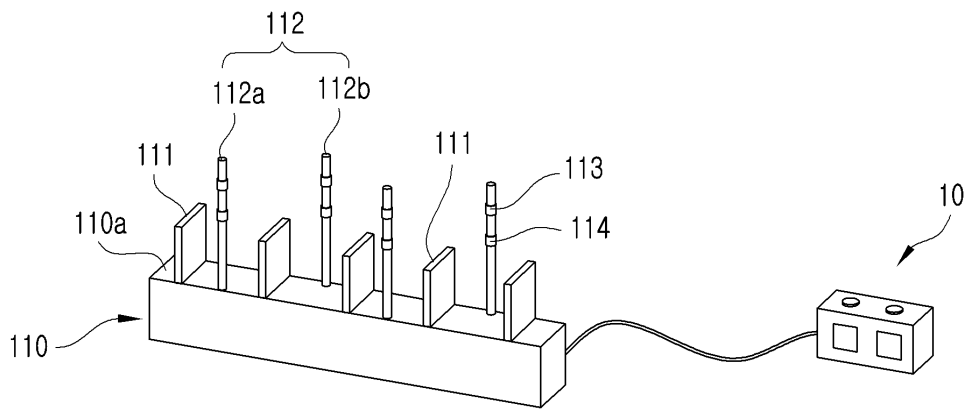
100



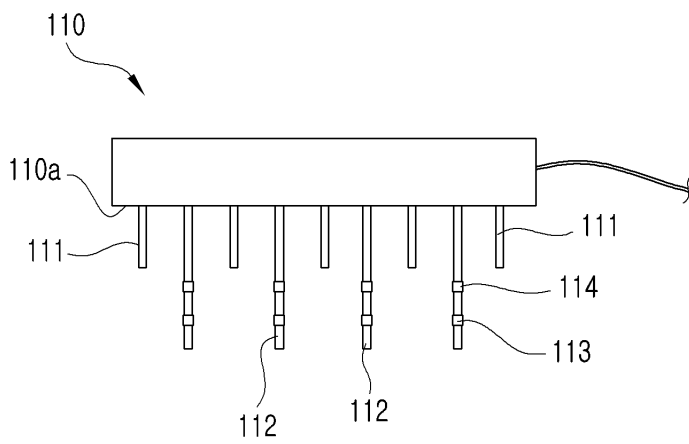
도면2c



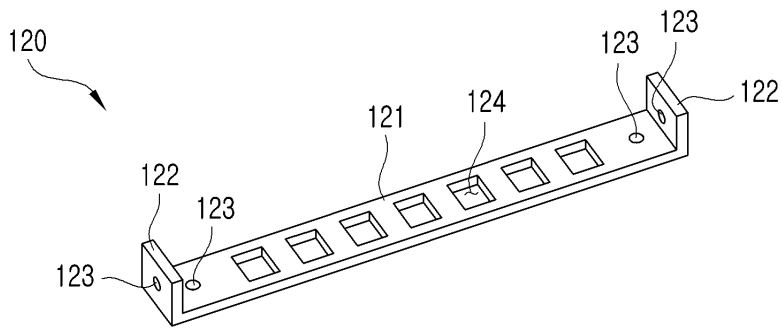
도면3



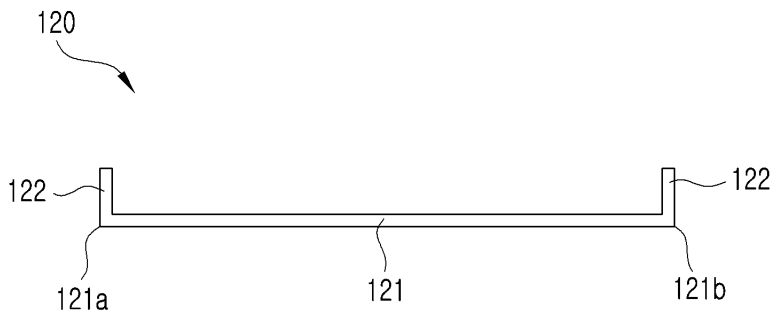
도면4



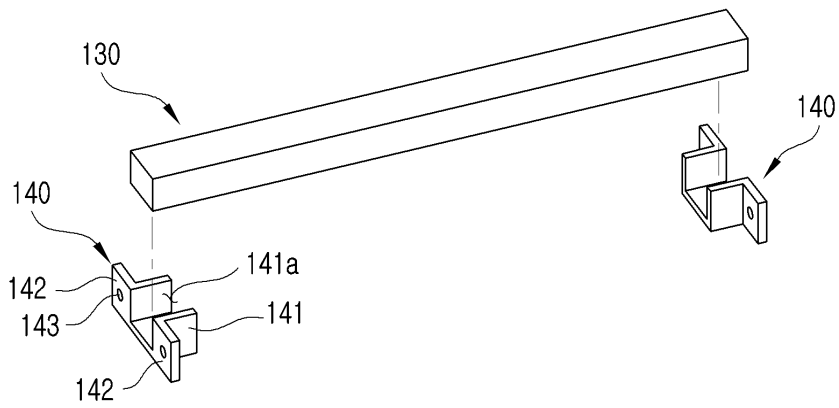
도면5



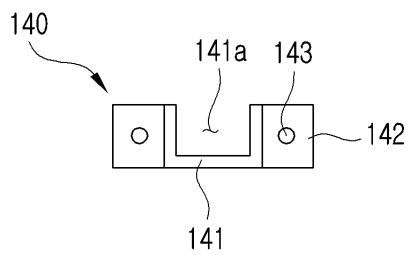
도면6



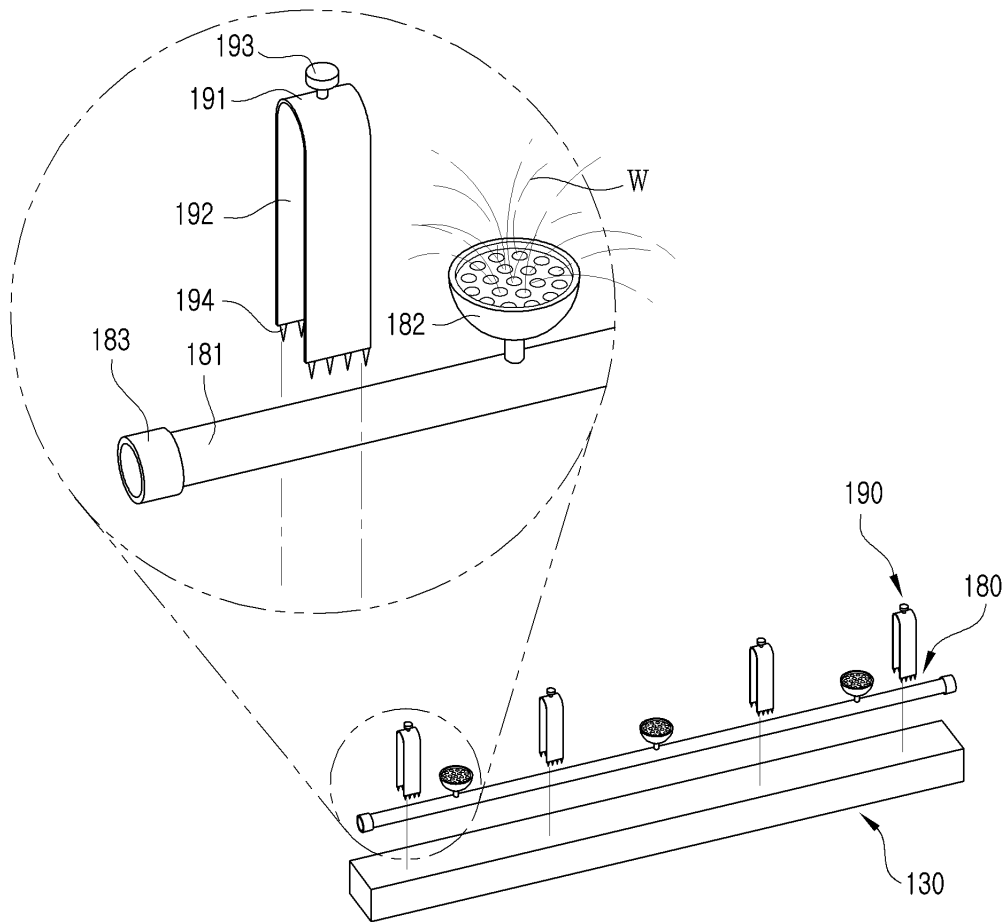
도면7



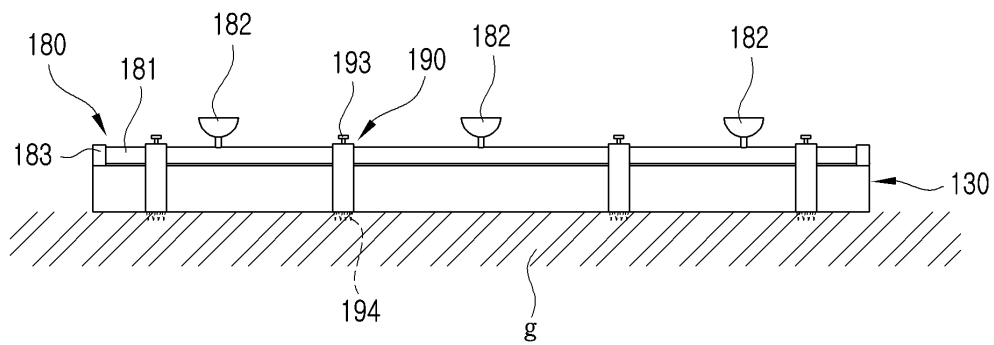
도면8



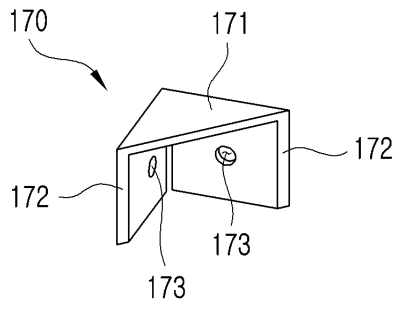
도면9



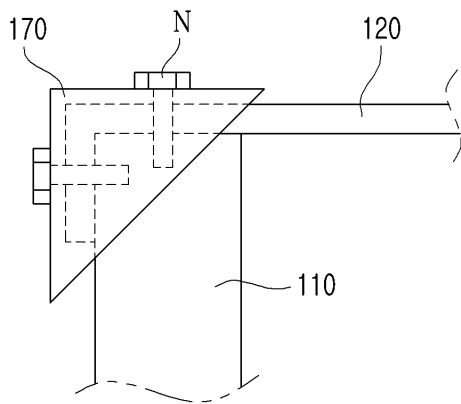
도면10



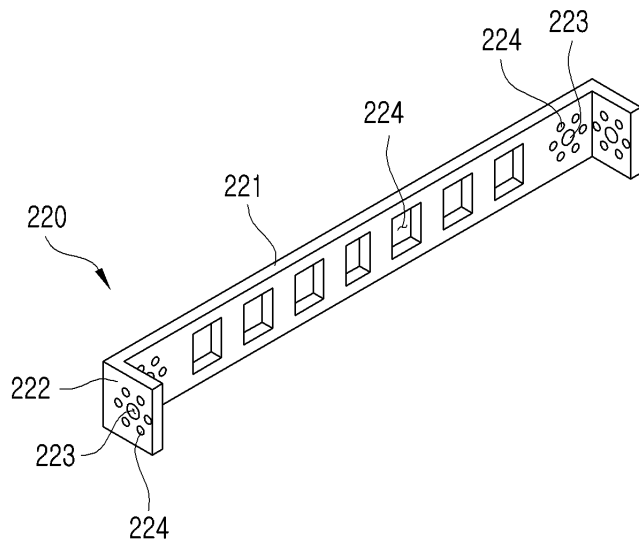
도면11



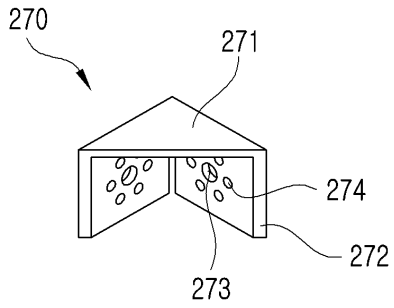
도면12



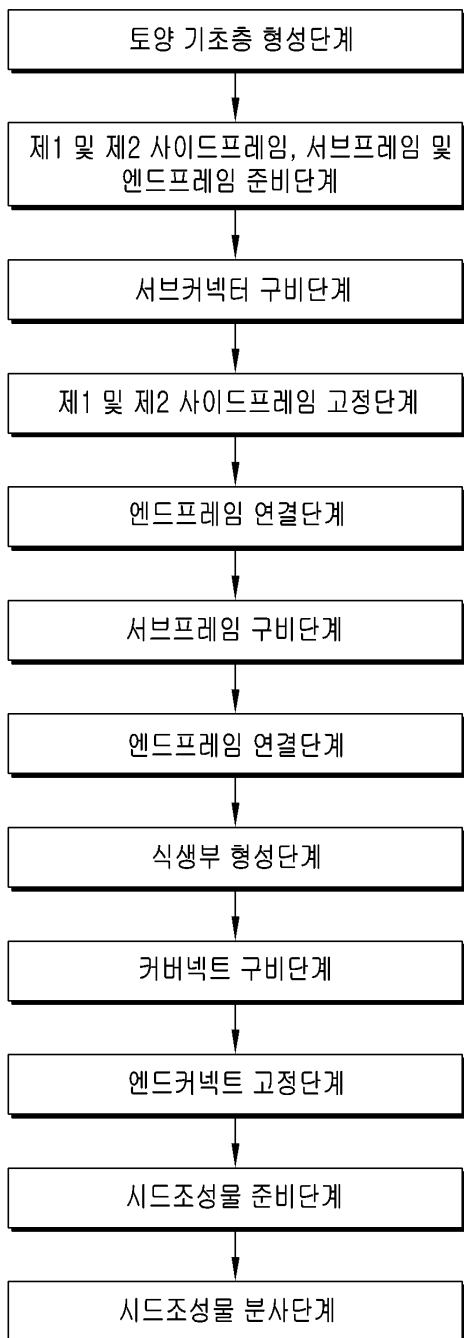
도면13



도면14



도면15



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 발명의 명칭

【변경전】

경사지의 생태복원공법(The method of restorer for an incline)

【변경후】

경사지의 생태복원장치(The device of restorer for an incline)