

- | | | |
|---------|-------------|---------|
| 3. 녹화시트 | 4. 후크(hook) | 5. 말뚝 |
| 6. 성토재 | 7. 그린식생토 | 11. 능형망 |
| 12. 철선 | 13. 착지핀 | 15. 녹생토 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 조경법면 설치구조물 및 그것을 이용한 시공방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 토사유출, 낙석 및 붕괴의 위험이 있는 경사면의 연약한 지반에 시공하여 장마철 우천시에 침투수에 의한 지반침하를 예방하고, 법면유실을 방지하여 불안정한 경사면을 반영구적으로 안정화시키면서 조성된 법면을 조기녹화시켜 훼손된 자연을 신속하게 복구할 수 있는 조경법면 설치구조물 및 그것을 이용한 시공방법(일명 그린무아(green mure))에 관한 것이다.

산, 도로, 공원, 또는 주거지등에 존재하는 나대지경사면은 토양이 외부로 노출되어 있으므로 우천이나 풍습의 영향으로 인하여 토사가 유출되어서 침식이 가속화되고 있다. 이러한 침식으로 인하여 우천시에 산사태, 홍수등이 자주 발생되어서 많은 인명피해를 초래하고 있다.

이것을 예방하기 위하여 콘크리트 벽면 및 옹벽, 숯크리트, 락볼트등을 사용하고 있다. 콘크리트 벽면 및 옹벽, 숯크리트등을 사용하면 침식을 어느 정도 방지할 수 있지만 미관상 보기 좋지 않으며, 또한 콘크리트 옹벽등의 시공에 많은 비용이 소요되는 단점이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 나대지상태의 경사면 표면에 잔디나 초목식물이 자랄 수 있도록 식생하는 녹생토공법이 사용되고 있다.

녹생토공법은 도 6에 도시된 바와 같이, 공법을 시공하려는 나대지에 지반이 허용하는 정도의 경사면을 형성하고, 능형망(11)을 착지핀(13)을 사용하여 경사면에 견고하게 고정시킨다. 그 후에 철선(12)을 능형망(11) 위에 깔아준 후에 앵커핀으로 고정시킨 다음, 녹생토(15)를 분사시킨다. 상기 녹생토(15) 안에는 잔디종자와 초목식물등이 혼합된 상태로서 경사면에 뿜어서 식생하여서 조기녹화를 시키는 방식이다.

그러나 상기와 같은 녹생토공법은 공사비가 저렴하고 법면을 조기에 녹화(綠化)시킬 수 있는 장점을 가지고 있으나, 강수량이 많은 경우에는 토사유출이 심하고, 낙석 및 붕괴의 위험이 항상 존재하였던 것이다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 토사유출, 낙석 및 붕괴의 위험이 있는 경사면의 연약한 지반을 다져서 장마철 우천시에 침투수에 의한 지반침하를 예방하고, 법면유실을 방지하여 불안정한 경사면을 반영구적으로 안정화시킬 수 있으며, 조성된 법면을 조기녹화시켜 훼손된 자연을 신속하게 복구할 수 있는 조경법면 설치구조물 및 시공방법을 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 조경법면 설치구조물은, 평평하게 고르고 다져진 기초지면위에 설치되며 침투수 흡수 및 연약지반을 보강하기 위한 부직포와, 상기 부직포의 상부측에 설치되며 다수의 철근들이 격자형태로 구성되고 시공되는 법면의 경사각에 맞추어 중간부가 절곡된 철근격자와, 성토재가 흘러내리는 것을 방지하는 녹화시트와, 상기 철근격자의 절곡된 상단부와 하단부를 연결하여 구조보강 및 토압에 의한 휘어짐을 방지하는 후크와, 철근격자가 뒤틀림없이 유지되도록 고정시키기 위한 말뚝으로 구성된다.

또한 설치구조물을 이용한 시공방법은, 사전조사를 수행한 후에 이를 토대로 기초지면의 지반을 평평하고 고르고 다지는 단계, 다져진 기초지면 위에 부직포를 평평하게 설치하는 단계, 부직포의 외부를 향한 단부측에 법면의 경사각에 맞추어 휘어짐 각도가 설정된 철근격자, 후크, 및 말뚝을 설치하는 단계, 식생의 발아, 생육을 조력하고 토사가 흘러내리는 것을 방지하는 녹화시트를 설치하는 단계, 부직포의 상부를 성토재를 이용하여 성토재 다지를 수행하는 단계, 필요한 법면의 조경높이에 따라서 상기 단계를 반복하여 시공하는 단계, 조경법면의 안정화 및 녹화 단계로 구성된다.

발명의 구성 및 작용

이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 조경법면 설치구조물 및 그것을 이용한 시공방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 도 1 내지 도 4를 참고하여 본 발명의 설치구조물을 설명한다.

본 발명에 의한 조경법면 설치구조물은, 평평하게 고르고 다져진 기초지면위에 설치되며 침투수 흡수 및 연약지반을 보강하기 위한 부직포(1)와, 상기 부직포(1)의 상부측에 설치되며 다수의 철근들이 격자형태로 구성되고, 시공되는 법면의 경사각에 맞추어 중간부가 절곡된 철근격자(2)와, 성토재(6)가 흘러내리는 것을 방지하는 녹화시트(3)와, 상기 철근격자(2)의 절곡된 상단부와 하단부를 연결하여 구조보강 및 토압에 의한 휘어짐을 방지하는 후크(4)와, 철근격자(2)가 뒤틀림없이 유지되도록 고정시키기 위한 말뚝(5)으로 구성된다.

도 1은 본 발명의 설치구조물의 외관사시도로서, 최저부에는 부직포(1)가 위치하고, 그 상부측으로는 철

근격자(2)가 위치하며, 철근격자(2)에 인접하여 녹화시트(3)가 위치한다. 철근격자(2)의 상부에는 다시 새로운 부직포(1)가 위치하고, 그 상부측으로는 또다른 철근격자(2)가 위치하고 있으며 또다른 녹화시트(3)가 위치하는 반복되는 형태로 적어도 하나 이상의 층이 적층된다. 각 철근격자(2)의 하단부는 내측을 향하여 구부러진 형태로서 이것을 이용하여 구분이 가능하다.

이러한 적층형태는 설치구조물이 적용되는 경사진 법면의 높이에 따라서 최적의 강도(強度)를 가질 수 있도록 결정된다. 도면에서는 3개의 층이 적층된 것으로 도시되어 있지만 이것은 예시를 위한 것임은 명백하다. 본 발명의 설치구조물에 의하면 경사각도 1:1~1:0.3 으로 시공이 가능하다.

철근격자(2)는 수직, 수평으로 일정거리 이격된 다수의 철근들이 모여서 격자를 구성한다. 수평으로 연결된 철근들은 일직선을 이루고 있으며, 수직으로 연결된 철근들의 하부측은 일측방을 향하여 수평으로 절곡되어 있다. 절곡된 부분의 철근들은 법면의 내측을 향하여 연장되며, 결과적으로 부직포(1)의 상부 표면에 위치한다. 상세한 결합구조가 도 3을 참고하여 후에 설명된다.

상기 철근격자(2)의 내측으로는 녹화시트(3)가 놓여진다. 상기 녹화시트(3)는 토사가 흘러내리는 것을 방지하고, 그린식생토(7)에 뿌려진 잔디, 목본식물들의 발아, 및 생육을 돕는다. 또한 성토재(6)가 흘러내리는 것을 방지한다. 성토재(6)는 부직포(1)위에 채워 넣는 흙으로서 공사에서 생긴 일반흙등을 사용함으로써 재료비를 감소할 수 있다.

녹화시트(3)는 대략 3등분으로 분리되며, 일측부는 철근격자(2)의 수평으로 절곡된 내측표면 위에 놓여지고 중간부분은 연장되어서 철근격자(2)의 경사지도록 연장된 부분에 밀착되며, 나머지 부분은 상부에 위치하는 또다른 부직포(1)의 표면에 위치하게 된다. 상세한 구조가 역시 도 3을 참고하여 후에 설명된다.

도 2는 도 1의 설치구조물의 후면사시도이다. 도시된 바와 같이, 전면에는 그린식생토(7)가 위치하고, 후면으로 경사진 형태로 배열된 철근격자(2)가 위치하고 있으며, 하나의 층을 이루는 철근격자(2)의 상단부와 하단부를 연결하는 다수의 후크(4)가 경사를 이루면서 각각 배치되어 있다. 도면에서는 철근격자(2)가 3개의 층을 이루고 있으며, 역시 후크(4)들도 3개의 3층으로 구성되어 있다. 후크(4)는 이와 같이 철근격자(2)의 교차점에 설치되어서 구조를 보강하고, 토압에 의한 휘어짐을 방지한다.

또한 후크(4)의 측면에는 말뚝(5)이 박혀진다. 말뚝(5)은 철근격자(2)의 하부측에 설치되어서 철근이 뒤틀리는 것을 방지하는 역할을 한다. 말뚝(5)은 예를 들어 미송각재의 재질로 단부가 날카롭게 깎인 형태로 용이하게 성토재(6)를 파고 들수 있는 4.5cm X 4.5cm X 30cm(또는 30cm 이상)의 기둥을 사용할 수 있다. 말뚝(5)은 철근격자가 이동하지 않는 방향으로 철근의 표면에 밀착시켜 고정시키는 것이 바람직하다. 녹화시트(3)도 역시 철근격자(2)의 내측면을 따라서 경사지게 설치된다.

도 3은 설치구조물의 측면면도로서, 철근격자(2)의 연결상태를 확대한 확대도를 포함하고 있다. 점선으로 도시된 부분은 부직포(1)들로서 그 위에는 성토재(6)들이 충전되어 있고, 그 위에 철근격자(2)가 경사를 가지면서 구부러져 있으며 녹화시트(3)들이 역시 철근격자(2)와 같은 형태로 구부러진 것을 알 수 있다.

확대된 부분 A-1은 철근격자(2)의 상단부에 후크(4)가 연결된 상태로서, 후크(4)의 단부는 반원형으로 구부러져 있으며, 또한 철근격자(2)의 수직연장된 철근의 단부도 역시 예각으로 구부러져 있으며, 이것은 최상층의 경우에 적용될 수 있는 형태이다.

확대된 부분 A-2는 각각 상, 하부에 적층되는 철근격자(2)의 연결상태를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 상부의 철근격자(2)의 철근단부는 수평으로 구부러지고 하부의 철근단부는 일직선이다. 이러한 상태에서 서로 겹쳐지는 부분은 별도의 연결핀(2a)으로 결합시킨다.

확대된 부분 A-3은 철근격자(2)의 하단부의 철근으로서 역시 수평으로 구부러진 철근의 단부에 후크(4)의 반원형의 단부가 결합된 형태이다. 대향단부는 확대된 A-1의 부분이다.

본 발명에 의한 설치구조물에 의하여 조성된 법면의 측면면도가 도 4에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 최하부에는 부직포(1)가 위치하고, 그 상부에는 예각으로 구부러진 철근격자(2)가 위치하며, 철근격자(2)의 내측을 따라서 녹화시트(3)가 'ㄷ' 자 형태로 삽입된다.

또한 녹화시트(3)의 사이, 사이로 철근격자(2)의 철근들과 삼각형을 구성하도록 다수의 후크(4)가 연결된다. 이러한 상태에서 공사현장에서 토출된 흙을 재활용한 성토재(6)가 토설되고 다양한 수단에 의하여 공고하게 다져진다. 상기와 같은 철근격자(2)를 다수개 적층하여 필요한 높이까지 안정적으로 원하는 경사각을 얻으면서 법면을 시공할 수 있다.

법면의 시공은 다음과 같은 단계로 수행된다.

도 5를 참고하면, 사전조사를 수행한 후에 이를 토대로 기초지면의 지반을 평평하고 고르고 다지는 단계(S1)와, 상기 단계(S1)에서 다져진 기초지면 위에 부직포를 평평하게 설치하는 단계(S2)와, 부직포의 외부를 향한 단부측에 법면의 경사각에 맞추어 휘어짐 각도가 설정된 철근격자, 후크, 및 말뚝을 설치하는 단계(S3)와, 식생의 발아, 생육을 조력하고 토사가 흘러내리는 것을 방지하는 녹화시트를 설치하는 단계(S4)와, 부직포의 상부를 성토재를 이용하여 성토재 다지기를 수행하는 단계(S5)와, 필요한 법면의 조경높이에 따라서 상기 단계(S2-S5)를 반복하여 시공하는 단계(S6)와, 조경법면의 안정화 및 녹화 단계(S7)로 구성된다.

먼저 조경법면설치를 원하는 지형을 측량하여 정확한 설계도면을 작성하고, 기초지반을 확인하며, 성토재의 토질을 확인하고, 다지기 횡수선정 및 시공기계 및 장비등을 선정한다. 이 때 점성토, 점토등은 성토재로서 적당하지 않으므로 피한다. 또한 20cm가 넘는 큰 돌과, 작은 돌들은 사용하지 않는 것이 바람직하다. 또한 법면으로부터 30~40cm 범위는 후에 잔디나 목본식물을 이용한 녹화를 위하여 식생가능한 성토재로 구성한다.

상기와 같은 점을 고려하여 사전조사를 한 후에, 나무뿌리제거, 표면흙 파내기, 배수처리, 기초지반정리 등과 같은 터파기, 복토, 다짐작업을 수행하여 지반을 공고하게 다진다. 지반을 공고히 다지는 과정에서 배수처리는 반드시 하여야 하며, 지반 지지력이 부족한 경우에는 보강하고, 표면은 횡, 종단이 각각 수평으로 되어야 한다(S1).

상기와 같이 사전조사 및 지반을 다진 후에, 강화부재로서 부직포(1)를 설치한다. 즉 부직포(1)를 미리 설정된 길이로 절단한 후에 수평으로, 철근축으로부터 법면측방향으로 설치한다. 이 때 인접한 부직포(1)들은 서로 겹치도록 하며, 적어도 10cm 이상이 겹치도록 하는 것이 바람직하다. 이렇게 겹치는 것은 서로 평행한 위치에서 뿐만 아니라, 곡면과 같은 위치에서는 특히 평행한 곳보다 더욱 많은 부분이 겹치도록 한다(S2). 부직포(1)의 배치는 시공하려는 장소의 법면형태에 따라서 변경이 가능하다.

부직포(1)를 설치한 후에, 철근격자(2)를 경사각에 맞도록 설치한다. 시공하려는 법면부가 내, 외커브가 형성된 경우에는 지형에 알맞게 철근격자(2)의 설치위치를 변경하여 탄력적으로 대응한다.

철근격자(2)를 설치한 후에 후크(4)를, 측면에서 보면 안정적으로 골격을 유지할 수 있도록 하는 형태로 철근격자와 삼각형을 형성하도록, 철근격자(2)의 상부와 하부끝에 걸쳐서 연결한다. 후크(4)의 연결 점은 수평철근과 수직철근이 교차하는 지점에 위치시킨다.

후크(4)의 연결을 완료하면 철근격자(2)는 최종 완성시의 법면과 잘 배치가 되도록 돌들을 이용하여 위치를 조정한다. 이 때 철근격자(2)는 부직포(1)의 표면과 수평이 되도록 연결하는 것이 바람직하다. 철근격자(2)의 설치가 완료된 후에, 지정된 위치에 말뚝(5)을 설치한다(S3).

말뚝(5)의 설치 완료후에, 녹화시트(3)를 설치한다. 녹화시트(3)를 설치하기 전에 설치의 편의를 위하여 상기 단계(S3)에서 설치되었던 후크(4)를 임시로 제거한다. 후크(4)를 제거한 후에 철근격자(2)의 돌출부(녹화시트가 임시로 걸쳐지는 부분)에 녹화시트(3)가 파손되는 것을 방지할 수 있는 비닐파이프를 덮어 씌운다.

이러한 상태에서 녹화시트(3)를 철근격자(2)의 안쪽을 따라서 설치하고, 철근격자(2)의 외측, 즉 비닐파이프가 씌워진 부분을 통하여 외측으로 세운다. 이 때 녹화시트(3)의 앞면과 뒷면을 틀리지 않도록 주의하여야 한다.

특수한 경우에 식생네트를 이용할 때에는 녹화시트 안쪽에 식생네트를 넣어서 설치한다. 녹화시트를 설치한 후에 다시 후크(4)를 연결한다.(S4). 철근격자(2)의 돌출부에 일시적으로 놓여 있던 녹화시트(3)의 일부분은 성토 다지기가 끝난 후에 접혀져서 'ㄷ'자 형태를 유지하게 된다.

상기와 같이 녹화시트(3)가 설치된 후에, 성토재를 이용한 다지기 과정을 수행한다. 성토재 다지기 과정은 처음에는 성토재를 붓고 고르며, 그 후에 다지기를 수행한다.

성토재(6)를 붓고, 다지는 경우에는, 처음에는 철근격자(2) 높이의 절반정도를 흙으로 채우고서 콘팩트, 및 진동롤러등을 사용하여 공고하게 다진다. 그 후에 다시 나머지에 성토재를 붓고서 공고하게 다지는 작업을 반복한다. 예를 들어서 철근격자(2)의 최고높이를 50cm로 하면, 처음에는 약 25cm 정도 흙을 채우고 성토작업을 한 후에 다시 25cm 정도 흙을 채우고 성토작업을 완료한다.

성토재(6)를 붓고, 고르는 과정에서 법면으로부터 10~20cm 범위는 인력으로 시공하고 중앙부는 기계를 사용한다. 이러한 성토과정은 지형, 지반의 상태에 따라서 변경이 가능하며 최대한의 강도를 얻을 수 있도록 작업하는 것이 바람직하다(S5).

성토재를 이용한 작업이 완료되면 상기한 단계(S2-S5)를 필요한 만큼 반복한다. 즉 상기 과정은 하나의 철근격자(2)를 설치하고 땅을 다지는 과정으로서 초기 사전작업에 의하여 계획된 것과 같이 원하는 높이에 도달하기 위하여 다수의 철근격자(2)를 적층하는 작업을 반복하는 것이다.

철근격자(2)를 반복하여 시공중에 유의할 점은 녹화시트(3)와 부직포(1)의 적층순서로서, 최초에는 부직포(1)가 최하부에 위치하지만 적층됨에 부직포(1)위로 녹화시트(3)의 일부가 위치하게 된다(S6).

또한 최상층에 위치하게 되는 철근격자(2)의 돌출부는 땅의 표면으로부터 깊이가 200~300mm 정도에서 하방을 향하여 경사지도록, 즉 갈고리형태로 구부러 넣는다. 이것이 도 4에 표시되어 있다.

상기와 같이 철근격자(2)가 전부 설치된 후에는 조경법면의 사면을 안정시키기 위하여 법면의 표면에 그린식생토작업을 한다. 그린식생토작업은 법면의 표면에 두께 30~50mm 정도로 잔디씨앗 및 목본식물 씨앗을 혼합한 퇴비 및 개조된 흙을 분사한다. 이러한 식생토 및 녹화방법은 종래의 방법을 이용하여 달성할 수 있다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 의하면, 조경법면이 잔디, 목본식물등으로 완성되기 때문에 전혀 공사한 흔적이 외부로 드러나지 않아서 자연미를 그대로 간직할 수 있으며, 건설현장등의 흙을 성토재로서 직접 이용할 수 있으므로 경제적인 효과가 있다. 또한 법면형성의 작업효율이 높기 때문에 공기단축이 가능하고, 법면의 형태에 따라서 능동적으로 대처할 수 있으므로 우수한 시공성이 있다.

이러한 본 발명은 콘크리트 벽면, 옹벽, 숯크리트, 락볼트등을 사용하지 않고 지반이 연약한 토사, 풍양 지역의 경사면을 조성하여 자연경관을 보존하고자 하는 장소, 예를 들어서 도로주변, 골프장, 산, 철도 주변, 하천제방, 공원등 많은 장소에서 자연친화적인 환경을 제공하는데 사용될 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

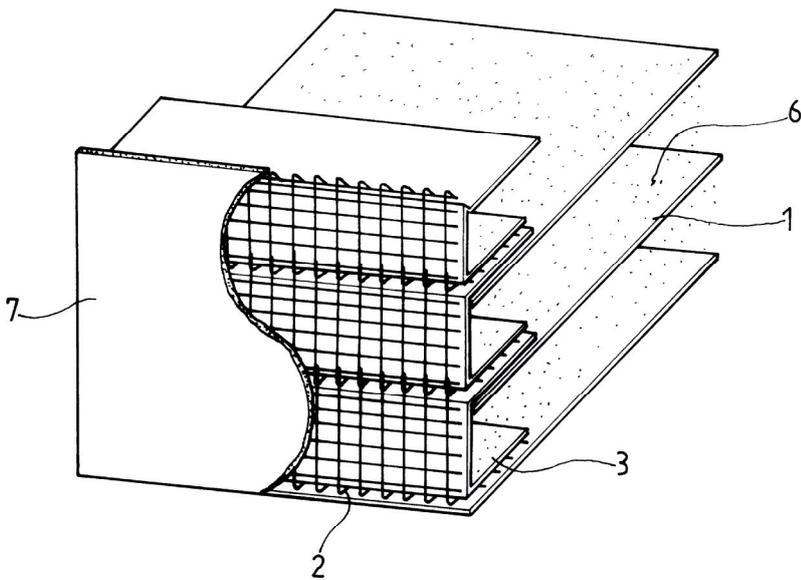
평평하게 고르고 다져진 기초지면위에 설치되며 침투수 흡수 및 연약지반을 보강하기 위한 부직포(1)와, 상기 부직포(1)의 상부측에 설치되며 다수의 철근들이 격자형태로 구성되고 시공되는 법면의 경사각에 맞추어 중간부가 절곡된 철근격자(2)와, 성토재(6)가 흘러내리는 것을 방지하는 녹화시트(3)와, 상기 철근격자(2)의 절곡된 상단부와 하단부를 연결하여 구조보강 및 토압에 의한 휘어짐을 방지하는 후크(4)와, 철근격자(2)가 뒤틀림없이 유지되도록 고정시키기 위한 말뚝(5)으로 구성됨을 특징으로 하는 조경법면 설치구조물.

청구항 2

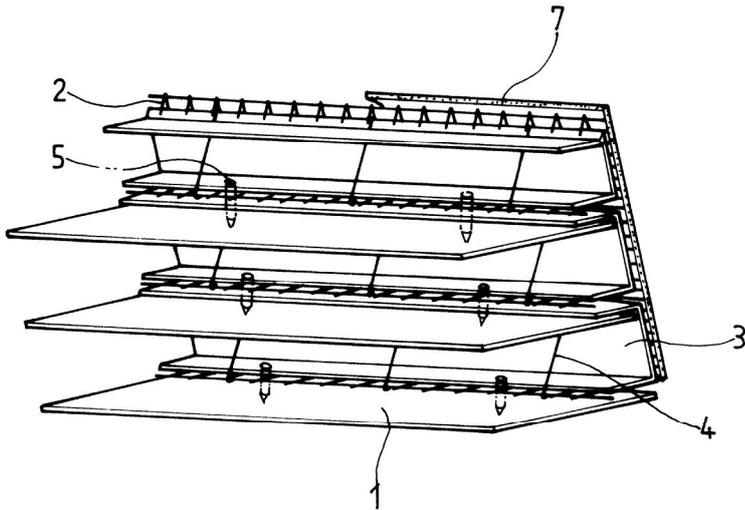
사전조사를 수행한 후에 이를 토대로 기초지면의 지반을 평평하고 고르고 다지는 단계(S1), 상기 단계(S1)에서 다져진 기초지면 위에 부직포를 평평하게 설치하는 단계(S2), 부직포의 외부로 향한 단부측에 법면의 경사각에 맞추어 휘어짐 각도가 설정된 철근격자, 후크, 및 말뚝을 설치하는 단계(S3), 식생의 발아, 생육을 조력하고 토사가 흘러내리는 것을 방지하는 녹화시트를 설치하는 단계(S4), 부직포의 상부를 성토재를 이용하여 성토재 다지기를 수행하는 단계(S5), 필요한 법면의 조경높이에 따라서 상기 단계(S2-S5)를 반복하여 시공하는 단계(S6), 조경법면의 안정화 및 녹화 단계(S7)로 구성됨을 특징으로 하는 설치구조물을 이용한 시공방법.

도면

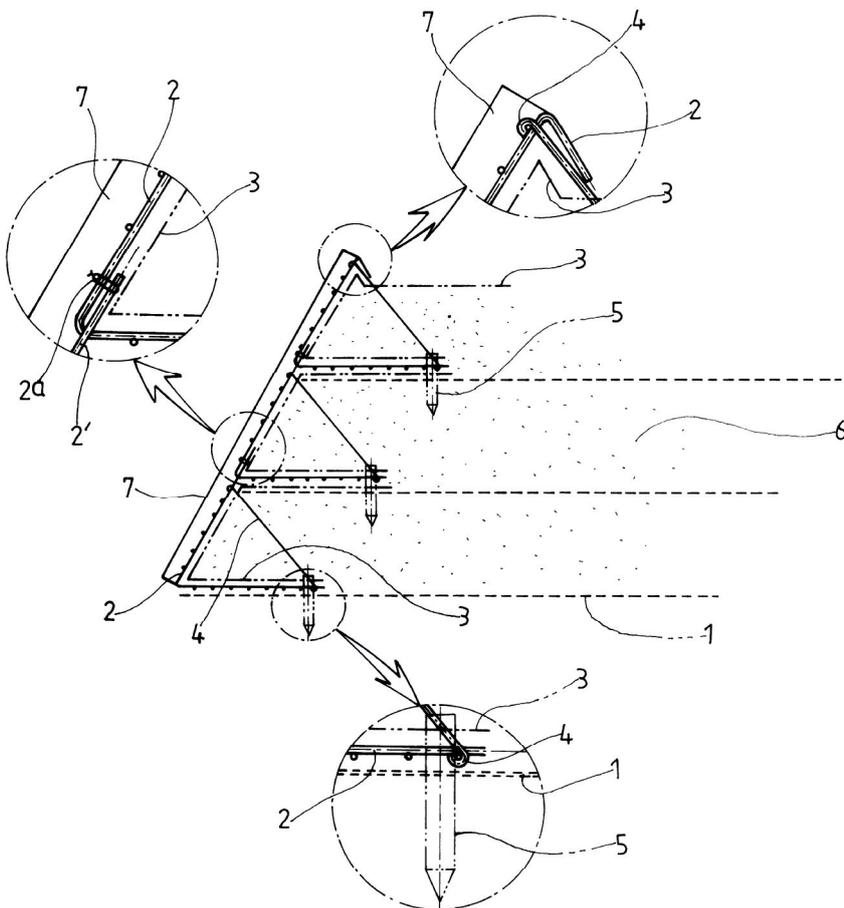
도면1



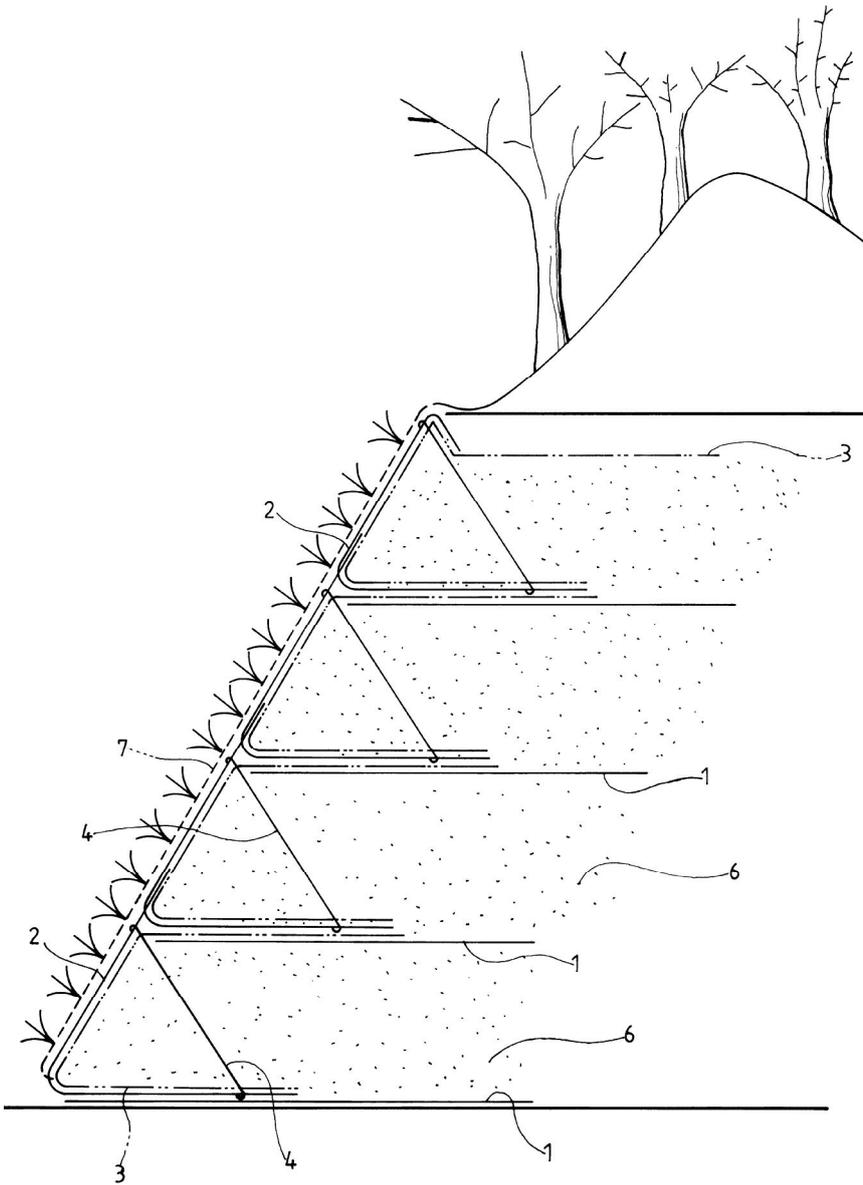
도면2



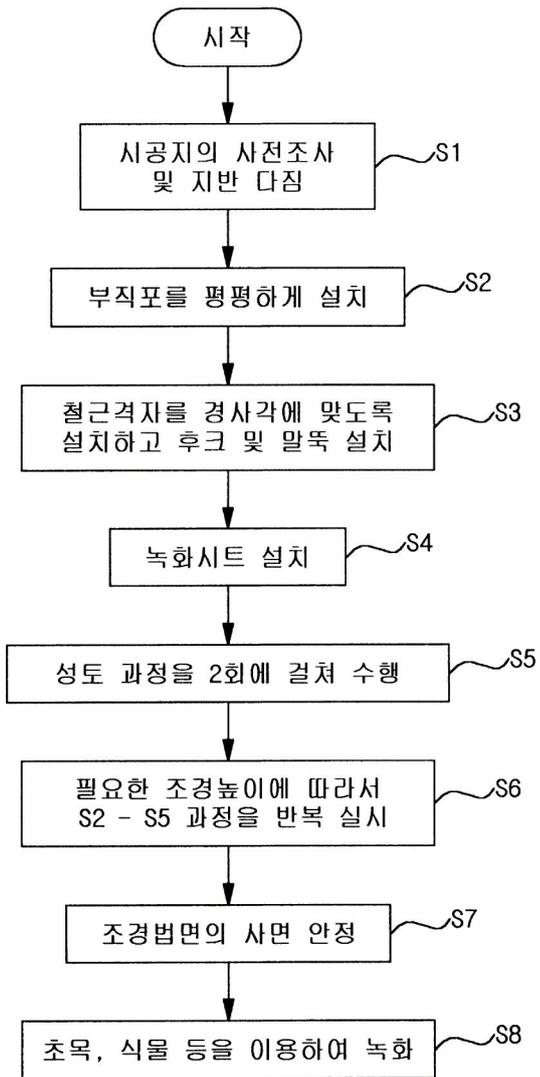
도면3



도면4



도면5



도면6

