



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0035951
(43) 공개일자 2009년04월13일

(51) Int. Cl.

E02D 29/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0101004

(22) 출원일자 2007년10월08일

심사청구일자 2007년10월08일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

(72) 발명자

김영목

대전 유성구 덕명동 산16-1

(74) 대리인

강경관, 변창규

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 배수가 용이한 합벽식 옹벽 및 이의 시공방법

(57) 요약

본 발명은 절토사면 또는 성토사면의 안정성 유지 및 증대를 위해 사면에 직접적으로 프레임을 설치하고 전면에 거푸집을 대고 콘크리트를 타설하여 시공함으로써 옹벽이 사면표면에 직접 일체가 되도록 하는 합벽식 옹벽 또는 계단식 옹벽의 안정성 증대를 위한 배수가 용이한 합벽식 옹벽과 그의 시공 방법에 관한 것이다.

본 발명의 합벽식 옹벽과 그의 시공 방법은 합벽식 옹벽 안정에 가장 문제가 되는 사면 내의 침투수를 원활하게 배수시키기 위한 것으로 합벽식 또는 계단식 옹벽이 설치되고자 하는 사면 하단부에 하부배수층을 형성하고 사면 경사 방향을 따라 모래와 같은 골재 배수재가 들어 있는 수직배수층을 형성하되 수직배수층의 하부는 수직배수층과 연결되는 구조를 가지며, 수직배수층은 사면 전면에서 보았을 때 수직방향과 대각선 방향으로 혼합되는 배치 구조를 가지게 함으로써 사면내 지하수 및 침투수 등의 유출수를 용이하게 배수시키게 된다.

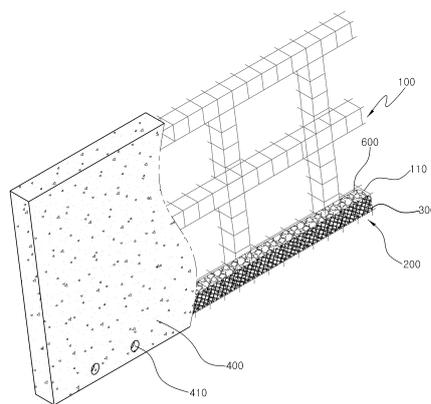
아울러, 수직배수층은 배수가 용이한 직포 또는 부직포로 포대를 만들어 그 안에 투수성 배수재를 넣어서 만들게 되는데, 이때 배수재는 모래, 골재 등과 같은 조립용 골재뿐만 아니라 배수용 다발관 등을 사용할 수 있다.

또한, 옹벽의 구조를 구성하는 프레임은 철근 또는 철골로서 박스형의 기본 골조 프레임으로 배치되며, 옹벽 하부에 설치되는 하부배수층의 기본 골조를 대신하는 구조를 갖게 됨으로서 경제적이고 단순한 구조를 갖게 한다.

한편으로, 옹벽 하부에 설치되는 하부배수층의 전면부에는 옹벽면 외부로 배수용 파이프가 연결되고 프레임의 전면면에 거푸집을 대고 콘크리트를 타설하여 배수가 용이한 합벽식 옹벽이 완성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의해 합벽식 옹벽에서 가장 문제가 되는 배수를 용이하게 하여 수압 발생을 억제시키며, 결과적으로 옹벽에 작용하는 압력을 억제시켜 안정성 증대와 더불어 경제적인 시공을 할 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

합벽식 옹벽에 있어서,

사면에 다수 개의 금속 부재가 상호 연결되어 사면의 경사 방향 및 사면 길이 방향을 따라 연속된 박스 형태로 조립되어 설치되어 있는 프레임(100)과;

상기 프레임(100)의 사면 하단에 사면 길이 방향으로 설치된 박스(110) 내부에 투수성을 갖는 배수재(600)가 채워져 형성된 하부배수층(200)과;

상기 하부배수층(200)이 형성된 프레임(100)의 내부와 외부에 콘크리트 또는 슛크리트가 채워져 형성되어 있는 옹벽층(400)과;

상기 하부배수층(200)으로부터 옹벽층(400) 표면까지 관통되어 하부배수층(200)의 물이 외부로 배출되도록 되어 있는 배수홀(410);을 포함하여 구성된,

배수가 용이한 합벽식 옹벽.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 하부배수층(200)에 일측이 연결되어 있고, 타측은 사면 경사 방향을 따라 설치되어 있으며, 내부에 투수성을 갖는 배수재(600)가 채워져 형성된 수직배수층(210);이 더 설치되어 있는 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 프레임(100)의 중간 또는 상부에 사면 길이 방향으로 설치된 박스(110) 내부에 투수성을 갖는 배수재(600)가 채워져 형성된 상부배수층(220)이 수직배수층(210)과 교차되어 설치되어 있는 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하부배수층(200)은 전면부에 울타리(300)가 설치되거나,

부직포, 직포, 철망체 중 선택된 한 가지로 제조된 포대(500)의 내부에 투수성 배수재(600)가 채워져 형성됨으로써,

투수성 배수재(600)가 외부로 흘러내리지 않도록 되어 있는 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽.

청구항 5

제 2항 또는 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수직배수층(210)은 부직포, 직포, 철망체 중 선택된 한 가지로 제조된 포대(500)의 내부에 투수성 배수재(600)가 채워져 형성된 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽.

청구항 6

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투수성 배수재(600)는 재생골재, 자갈, 쇄석, 모래 중 선택된 1 내지 4종으로 이루어진 것을 특징으로 하

는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽.

청구항 7

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

양카, 소일네일, 락볼트 중 선택된 어느 한 가지가, 일측은 상기 프레임(100)에 고정되어 있고, 타측은 사면에 삽입되어 있는 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽.

청구항 8

합벽식 옹벽의 시공 방법에 있어서,

절토 사면 또는 성토 사면의 지반을 정리 또는 강화하는 단계;(S100)

상기 사면에 다수 개의 금속 부재를 상호 연결하면서 사면의 경사 방향 및 길이 방향을 따라 연속된 박스 형태로 조립하여 프레임(100)을 형성하여 사면에 고정하는 단계;(S200)

상기 프레임(100) 중 사면 길이 방향에 설치된 박스(110) 중 하단에 설치된 박스(110) 내부에 투수성 배수재(600)를 채워 하부배수층(200)을 형성하는 단계;(S300)

상기 하부배수층(200)이 형성된 프레임(100)의 내부와 외부에 콘크리트 또는 슛크리트를 채워 옹벽층(400)을 형성하되 하부배수층(200)으로부터 옹벽층(400) 표면까지 관통된 배수홀(410)을 형성하는 단계;(S400)를 포함하여 구성된,

배수가 용이한 합벽식 옹벽의 시공 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 하부배수층(200)을 형성한 후, 일측은 하부배수층(200)에 연결되고, 타측은 사면 경사 방향을 따라 내부에 투수성을 갖는 배수재(600)를 채워 수직배수층(210);을 형성하는 단계;가 더 추가되는 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽의 시공 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 프레임(100)의 중간 또는 상부에 사면 길이 방향으로 설치된 박스(110) 내부에 투수성을 갖는 배수재(600)를 채워 상기 수직배수층(210)과 교차된 상부배수층(220);을 형성하는 단계;가 더 추가되는 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽의 시공 방법.

청구항 11

제 8항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하부배수층(200)은 전면부에 울타리(300)가 설치되거나,

부직포, 직포, 철망체 중 선택된 한 가지로 제조된 포대(500)의 내부에 투수성 배수재(600)가 채워져 형성됨으로써,

투수성 배수재(600)가 외부로 흘러내리지 않도록 되어 있는 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽의 시공 방법.

청구항 12

제 9항 또는 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수직배수층(210)은 부직포, 직포, 철망체 중 선택된 한 가지로 제조된 포대(500)의 내부에 투수성 배수재(600)가 채워져 형성된 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽의 시공 방법.

청구항 13

제 8항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투수성 배수재(600)는 재생골재, 자갈, 쇄석, 모래 중 선택된 1 내지 4종으로 이루어진 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽의 시공 방법.

청구항 14

제 8항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

양카, 소일네일, 락볼트 중 선택된 어느 한 가지가, 일측은 상기 프레임(100)에 고정되어 있고, 타측은 사면에 삽입되어 있는 것을 특징으로 하는,

배수가 용이한 합벽식 옹벽의 시공 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 산업 발달과 더불어 현대 사회는 새로운 산업용지의 조성, 물류 유통을 위한 도로의 신설 또는 개량, 그리고 인구 유입에 요구되는 단지 조성 등으로 불가피하게 산지나 경사지 등을 개발하게 되었으며, 이에 따라 토지의 이용도를 높이고 안정성과 쾌적성을 확보하면서 시공성, 경제성 및 환경 보전성을 충족시킬 수 있는 절토 및 성토 경사지의 안정 및 대책공법의 확립이 요구되고 있다.
- <2> 이에 대한 가장 보편적으로 사용하고 있는 것이 옹벽(retaining wall)과 같은 흙막이 벽체로, 본 발명은 이러한 옹벽을 경사지의 조건에 적합하게 경사면과 일체화된 구조물로 설치하되 항구적으로 안전을 증대시키기 위해 옹벽과 경사면과의 접촉면에 배수가 용이하도록 한 합벽식 옹벽 및 그 시공 방법에 관한 것이다.

배정 기술

- <3> 옹벽은 그 형식에 따라 중력식, 반중력식, 역T형, 부벽식 등으로 나눌 수 있으며, 일시적인 토류벽이 아니라 영구적인 구조물로 사용하고 있는 것이 일반적이다.
- <4> 대부분의 옹벽들은 현장에서 옹벽의 기초판이 위치할 수 있도록 터파기를 하고 현장에서 철근을 조립하고 거푸집을 제작하여 설치한 다음 여기에 콘크리트를 타설하는 방식으로 양생 후 경사면과 옹벽 뒷면과의 사이를 골재 등의 양질 토사로 채워서 완성하는 토압을 받는 토류구조물로서 가장 대중적이면서 오랜 세월동안 검증되어 사용하고 있는 공법이다.
- <5> 이러한 옹벽들은 뒤채움을 할 때 배수층을 설치하여 흙막이 벽체의 안정성에 가장 문제가 되고 있는 배수를 원활하게 조절할 수 있는 장점이 있는 반면, 옹벽 기초를 설치하기 위해 사면 하단부를 경사면 측으로 길게 굴착하여야 하기 때문에 굴착 시 급경사지의 안정성에 대한 부담이 크며, 이 때문에 별도의 가 시설물을 설치하지 않으면 옹벽을 경사면으로부터 떨어져서 시공하여야 하기 때문에 가용 부지를 많이 소모하는 등의 단점이 있다. 또한, 뒤채움 시공이 적절하지 않으면 배수 불량, 토압 증가 등으로 인해 옹벽 안정에 문제가 될 수 있다.
- <6> 일시적인 목적으로 주로 사용하는 토류벽 공법은 앵커(anchor)나 소일네일(soil nail)로 벽체의 안정성을 유지하는 공법과 버팀보(strut)로 안정성을 유지하는 공법으로 크게 나눌 수 있는 데, 이는 대부분이 흙막이 토류판과 에이치 파일(H-pile)을 이용하여 벽체를 형성시키고 토압을 앵커, 소일네일, 또는 버팀보로 유지시키는 공법이다.

- <7> 한편, 옹벽과 같은 영구 흙막이벽체로 사용하는 공법으로 현장에서 시공기간동안 경사지의 안정성을 유지하기가 어려운 문제점을 해결하기 위해 공장에서 패널 벽체를 제작하여 현장으로 운반한 다음 제작된 패널 벽체를 세우고 이를 앵커로 고정시키거나(한국 등록특허공보 제10-0525156호, 영구앵커와 프리캐스트 콘크리트 패널을 이용한 옹벽 구조 및 옹벽의 시공방법), 소일네일(soil nail) 또는 락볼트(rock bolt) 등으로 고정시키는 방법(한국 등록특허공보 제10-0387998호, 다단식 옹벽용 기초블록 및 그를 이용한 다단식 옹벽의 상층부 기초지반 보강방법)이 있다.
- <8> 이러한 공법들은 근본적으로 공장에서 미리 패널 벽체를 제작하여 현장으로 운반시켜서 이를 조립하는 형태로서 대부분의 재료가 철근콘크리트이고 일정 크기로 제작되므로 무거운 중량과 크기 때문에 결과적으로 크레인 등의 중장비가 요구된다.
- <9> 근본적인 것은 토압은 앵거나 소일네일, 또는 락볼트가 전적으로 부담하는 구조로서 전면 패널은 단지 커튼, 미관 및 표면 유실 억제 등의 역할을 하는 방식으로 일반적인 보강토 옹벽과 역학적 원리가 유사한 공법이 할 수 있다.
- <10> 또한, 대부분 사면의 기울기에 맞추어 시공할 수 없어 사면을 경사지게 굴착하여 자립을 유지시킨 후 사면과 적당한 거리를 두고 연직벽으로 시공해야 하므로 바닥하부에서 보면 일반적인 옹벽보다도 더 수직인 벽체가 형성됨으로 인해 도로의 경우 운전자의 시야를 제한적으로 만들거나 보도와 접하여 시공되는 경우 보행자에게 연직벽 아래를 걷게 함으로써 두려움과 부담을 주는 단점이 있다.
- <11> 특히, 높이가 높은 경우 벽체가 수직으로 시공됨에 따라 무게중심이 구조물의 앞부분에 위치하게 되어 구조적인 안정성에 부담을 주게 되고, 특히 패널벽 시공 후 벽체와 경사면과의 사이를 흙으로 뒤채움을 하여야 하기 때문에 이로 인해 패널 벽체에 작용하는 토압의 증가를 피할 수 없게 되어 패널 벽체의 이완이 우려되며, 이를 피하기 위해 프리스트레스를 가하면 오히려 경사면쪽으로 변형이 발생하여 구조적으로 적용 한계성이 있을 뿐만 아니라 시각적, 심리적으로 부담을 크게 주게 되는 것이다.
- <12> 한편으로 사면의 기울기에 맞게 철근을 조립하고 거푸집을 대어 현장에서 콘크리트를 타설하여 사면에 부착시켜 일체화 시키는 옹벽으로 합벽식(일명 기대기식)옹벽이 있으며, 구조적으로 보면 경사면의 기울기에 맞추어 기울어져 시공되기 때문에 무게 중심이 옹벽 뒤쪽에 위치하게 되므로 부분적으로 중력식 옹벽의 역할을 하게 되며, 필요시 앵커, 소일네일, 또는 락볼트로 안정성을 유지시키는 공법이다.
- <13> 일반적으로 합벽식 옹벽은 하나의 기울기를 갖는 판형으로 시공되고 있으나, 광역의 개념으로는 계단식 옹벽의 경우에도 경사면과 직접 부착되는 합벽의 형태로 시공되고 있다.
- <14> 조립식 패널을 사면에 밀착시켜 조립식의 합벽체를 만드는 방법의 경우(한국 등록특허공보 제10-0651607호, 강성 전면판을 이용한 포스트텐션 소일네일링 장치 및 그를 이용한 조립식 소일네일링 공법)에도 현실적으로 매끈하지 않는 사면표면에 조립식 패널을 사면에 밀착시키고 이를 소일네일로 고정시키는 공법으로서 배수채를 설치한다고 하나 네일에 포스트텐션을 가하기 위해 시멘트 모르타르로 틈새를 주입함으로 현실적으로 경사면에서의 유출수에 대한 배수의 효과에 대해서 의구심이 있다.
- <15> 그러나 일반적인 옹벽의 경우 옹벽 구조물이 완공이 되면 뒤채움을 실시하게 되고, 이때 경사면 및 옹벽 안정에 크게 영향을 주는 배수를 위한 배수층을 설치하게 되는데, 합벽식에서는 옹벽면이 사면 표면에 직접 부착됨으로 인해 이러한 배수층을 설치하기가 어려운 문제점이 있다.
- <16> 단순히 합벽식 옹벽 전면부에 배수홀(weep hole)을 설치하기도 하나 옹벽 뒷면이 직접 사면 표면에 접하여 시공됨으로 인해 배수층이 존재하지 않아 실제 배수가 거의 어려운 문제점이 있다.
- <17> 옹벽 뒷면에서 배수가 용이하지 않으면 옹벽에 직접 수압이 작용하게 되어 이로 인해 옹벽의 안정성은 크게 위협받게 되며, 이러한 수압을 고려하여 옹벽을 설치하게 되면 수압을 부담하게 되는 옹벽이 되므로 수압이 작용하지 않는 경우에 비해 대략 2배 이상의 압력이 작용하게 되어 결과적으로 옹벽이 크게 설치되어야 하고 비경제적이 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <18> 본 발명은 상기와 같은 종래 옹벽 관련 기술들의 문제점을 해소하기 위한 것으로, 보다 구체적으로 절토사면 또

는 성토사면과 옹벽과의 일체가 되는 배수가 용이한 합벽식 옹벽을 제공하기 위한 것이다.

- <19> 보다 구체적으로, 합벽식 옹벽을 설치함에 있어 옹벽의 구조 계산에 의해 배치되는 철근과 같은 금속 부재를 박스형으로 배치하여 보다 용이한 배수층을 확보하는데 활용하고자 박스형으로 프레임을 형성하고 옹벽 하부에 사면을 따라 길게 설치되는 박스 내부에 골재와 같은 투수성 배수재를 채워 하부배수층을 확보하게 하려는 것이다.
- <20> 또, 옹벽 뒷면 경사면에서 유출되는 침투수 및 지하수에 의한 간극수압을 줄이기 위하여 배수시설이 필수적으로 요구되는데, 이에 대한 방안으로 옹벽 하단부의 하부배수층을 이용하여 배수로를 확보하고자 하는 것이다.
- <21> 경사면에서 나타나는 지하수나 침투수는 우기가 되면 보다 활발하게 유출이 되므로 이들에 의한 지하수위 상승을 억제하기 위해서는 보다 용이하게 침투수나 지하수를 배제시키는 것이 필요하며, 이를 위해 옹벽의 박스형 프레임을 이용하여 배수로를 확보하려는 방안과 별도의 수직배수층을 설치하여 배수를 극대화시키려는 것이다.

과제 해결수단

- <22> 위와 같은 과제를 해결하기 위해 본 발명의 배수가 용이한 합벽식 옹벽은, 사면에 다수 개의 금속 부재가 상호 연결되어 사면의 경사 방향 및 사면 길이 방향을 따라 연속된 박스 형태로 조립되어 설치되어 있는 프레임과; 프레임의 사면 하단에 사면 길이 방향으로 설치된 박스 내부에 투수성을 갖는 배수재가 채워져 형성된 하부배수층과; 하부배수층이 형성된 프레임의 내부와 외부에 콘크리트 또는 숏크리트가 채워져 형성되어 있는 옹벽층과; 하부배수층으로부터 옹벽층 표면까지 관통되어 하부배수층의 물이 외부로 배출되도록 되어 있는 배수홀;로 구성된다.
- <23> 또, 하부배수층에 일측이 연결되어 있고, 타측은 사면 경사 방향을 따라 설치되어 있으며, 내부에 투수성을 갖는 배수재가 채워져 형성된 수직배수층;이 더 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <24> 또, 프레임의 중간 또는 상부에 사면 길이 방향으로 설치된 박스 내부에 투수성을 갖는 배수재가 채워져 형성된 상부배수층이 수직배수층과 교차되어 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <25> 본 발명의 배수가 용이한 합벽식 옹벽의 시공 방법은, 절토 사면 또는 성토 사면의 지반을 정리 또는 강화하는 단계; 사면에 다수 개의 금속 부재를 상호 연결하면서 사면의 경사 방향 및 길이 방향을 따라 연속된 박스 형태로 조립하여 프레임을 형성하여 사면에 고정하는 단계; 프레임 중 사면 길이 방향에 설치된 박스 내부에 투수성 배수재를 채워 하부배수층을 형성하는 단계; 하부배수층이 형성된 프레임의 내부와 외부에 콘크리트를 채워 옹벽층을 형성하되 하부배수층으로부터 옹벽층 표면까지 관통된 배수홀을 형성하는 단계;로 구성된다.
- <26> 또한, 하부배수층을 형성한 후, 일측은 하부배수층에 연결되고, 타측은 사면 경사 방향을 따라 내부에 투수성을 갖는 배수재를 채워 수직배수층;을 형성하는 단계;가 더 추가되는 것을 특징으로 한다.
- <27> 또한, 프레임의 중간 또는 상부에 사면 길이 방향으로 설치된 박스 내부에 투수성을 갖는 배수재를 채워 상기 수직배수층과 교차된 상부배수층;을 형성하는 단계;가 더 추가되는 것을 특징으로 한다.
- <28> 이러한 본 발명의 배수가 용이한 합벽식 옹벽 및 그 시공 방법에 있어서 하부배수층은, 전면부에 울타리가 설치되거나, 부직포, 직포, 철망체 중 선택된 한 가지로 제조된 포대의 내부에 투수성 배수재가 채워져 형성됨으로써, 투수성 배수재가 외부로 흘러내리지 않도록 되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <29> 또한, 수직배수층은 부직포, 직포, 철망체 중 선택된 한 가지로 제조된 포대의 내부에 투수성 배수재가 채워져 형성된 것을 특징으로 한다.
- <30> 여기서, 투수성 배수재는 재생골재, 자갈, 쇄석, 모래 중 선택된 1종 또는 2 내지 4종으로 된 혼합물인 것을 특징으로 한다.
- <31> 또, 양카, 소일네일, 락볼트 중 선택된 어느 한 가지가, 일측은 상기 프레임에 고정되어 있고, 타측은 사면에 삽입되어 있는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <32> 이상에서와 같이 본 발명에 의해 박스형태의 구조 프레임을 갖는 배수가 용이한 합벽식 옹벽 및 이의 시공방법이 제공된다.

- <33> 특히, 박스형태의 구조 프레임(100)을 구축하고, 프레임 외부 또는 내부에 망을 설치한 다음 그 내부에 골재를 채움으로서 합벽식 옹벽층 내부에 배수층을 쉽게 형성시키게 된다.
- <34> 또한, 옹벽층 하부로부터 상부에 이르는 수직방향으로 프레임 내부에 골재를 채우거나, 프레임 내부에 포대를 설치한 후 여기에 골재를 채운 다음 골조 구조 전면(100)에 거푸집을 대고 콘크리트를 타설하여 완성하는 합벽식 옹벽은 기존의 옹벽보다 시공성, 배수성 및 안전성이 뛰어난 장점이 있다.
- <35> 일반적인 합벽식 옹벽에서는 배수가 거의 불가능하였으나, 본 발명에서는 완전한 배수를 실시할 수 있다.
- <36> 비록 본 발명이 상기에서 언급한 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 본 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다른 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 첨부된 청구의 범위는 본 발명의 진정한 범위내에 속하는 그러한 수정 및 변형을 포함할 것이라고 여겨진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <37> 이하에서는 본 발명에 따른 배수가 용이한 합벽식 옹벽 및 이의 시공방법에 관하여 첨부된 도면과 함께 더불어 상세히 설명하기로 한다.
- <38> 도 1은 일반적인 옹벽의 개략도이고, 도 2는 다른 형태 옹벽의 개략도이며, 도 3은 본 발명 합벽식 옹벽의 사시도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 프레임(100)에 수직배수층(210)이 형성된 예를 도시한 사시도이며, 도 5는 도 4에서 프레임(100) 내부에 상부배수층(220)이 형성된 예를 도시한 사시도이고, 도 6은 도 4의 실시예에 따른 프레임(100)에 수직배수층(210)이 형성된 또다른 예를 도시한 사시도이며, 도 7 내지 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 배수층이 형성된 상태를 나타낸 시공 단면도이다.
- <39> 도 3 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명은 절토 사면 또는 성토 사면 형성시 토사, 풍화암, 암반 등으로 이루어지는 사면의 활동 또는 이완되는 것을 방지하고, 안정을 유지하기 위해 사면의 표면에 설치되되 절근과 같은 금속 부재를 이용하여 박스 형태의 프레임(100)을 형성, 사면에 고정시키고 형성된 프레임(100) 내부에 하부배수층(200)을 형성시킨 다음 프레임(100) 전면(100)에 거푸집을 대고 여기에 콘크리트를 타설하여 사면과 일체가 되도록 하는 합벽식 옹벽에 관한 것이다.
- <40> 즉, 본 발명은 합벽식 옹벽 내부에 하부배수층(200)을 형성시켜 용이하게 사면 침투수 및 지하수 등의 유출수를 배수시켜 경사면을 안정적으로 유지 강화할 수 있는 장치이다.
- <41> 이 경우 사면에 직접적으로 프레임(100)을 시공하되, 프레임(100)을 박스 형태로 만들고 여기에 투수성 배수재(600)를 채워서 하부배수층(200)을 형성시켜서 프레임(100)을 완성시키거고 투수성 배수재(600)를 포대(500)에 넣어 만든 수직배수층(210)을 적절한 간격으로 배치하여 경사면에 부착한 다음 프레임(100)을 설치하여 골조 구조를 완성시킨 후 전면(100)에 거푸집을 대고 콘크리트를 타설하여 경사면과 일체가 되는 합벽식 옹벽에 관한 것으로 하부배수층(200)이나 수직배수층(210)의 한 면이 사면과 밀착되어 있어 사면으로부터 유출되는 유출수를 효과적으로 배수시킬 수 있으며, 구조적인 관점에서 보면 옹벽층(400) 내부에 형성되어 있는 하부배수층(200)이 옹벽층(400)과 일체가 되어 중력식으로 작용함에 따라 역학적으로도 전혀 문제가 없다.
- <42> 이하 첨부된 도면을 통하여 본 발명의 배수가 용이한 합벽식 옹벽 및 그 시공 방법에 대해 자세히 설명하면 다음과 같다.
- <43> 먼저 본 발명 합벽식 옹벽의 구성요소인 프레임(100)은 도 3에서 보는 바와 같이 다수 개의 금속 부재가 상호 연결되어 사면의 경사 방향 및 사면 길이 방향을 따라 연속된 박스 형태로 조립되어 설치되어 형성된다.
- <44> 구체적인 예로, 구조 설계에 의한 주철근을 배치한 다음 전단 보강철근인 띠철근이 주철근을 감싸는 형태로 배치되어 박스 형태의 프레임(100)을 제작하며, 이때 띠철근은 끝부분이 약간 돌출되어 경사면에 약간의 간격을 유지할 수 있도록 하여 프레임(100)을 구성하고 있는 주철근이 콘크리트에 근입되도록 하는 것이 바람직하다.
- <45> 본 발명 합벽식 옹벽의 구성요소인 하부배수층(200)은 프레임(100)의 사면 하단에 사면 길이 방향으로 설치된 박스(110) 내부에 투수성을 갖는 배수재(600)가 채워져 형성되어 있다.
- <46> 여기서, 투수성을 갖는 배수재(600)는 골재, 재생골재 자갈, 쇄석, 모래 중 어느 하나를 선택하여 사용하거나, 이들을 혼합한 것을 사용할 수 있다.
- <47> 또는 배수용 다발관 등을 배수재(600)로 사용할 수도 있다.
- <48> 이러한 하부배수층(200)을 형성하는 방법으로 프레임(100)의 최하단부를 형성하는 박스(110)의 전면부에 울타리

(300)를 형성하고, 울타리(300) 내부에 위에서 설명한 투수성 배수재(600)를 삽입하여 형성할 수 있다.

- <49> 이때, 울타리(300)는 일반 철망체로 형성하는 방법 외에도 칼라수지판넬이나 콘크리트판넬을 사용할 수 있다.
- <50> 또 다른 하부배수층(200) 형성 방법으로 부직포, 직포, 철망체 중 선택된 한 가지로 제조된 포대(500)의 내부에 투수성 배수재(600)를 채워 프레임(100)의 최하단부에 설치할 수 있다.
- <51> 이처럼 울타리(300)나 포대(500)를 이용하여 하부배수층(200)을 형성하는 것은 하부배수층(200)을 구성하는 투수성 배수재(600)가 프레임(100) 외부로 흘러내리지 않게 하려는 것이다.
- <52> 본 발명 합벽식 옹벽의 구성요소인 옹벽층(400)은 하부배수층(200)이 형성된 프레임(100)의 내부와 외부에 콘크리트 또는 숏크리트가 채워져 형성되어 있다.
- <53> 콘크리트로 옹벽층(400)을 형성하는 방법은 하부배수층(200)이 형성된 프레임(100)의 외측으로 거푸집을 설치한 후 그 내부로 콘크리트를 부어 양생하게 되면 프레임(100)의 내부와 외부에 콘크리트가 채워져 옹벽층(400)을 형성하게 되는 것이다.
- <54> 또, 거푸집을 형성하지 않고 시멘트모르타르와 급결재가 혼합된 숏크리트를 분무시키게 되면 숏크리트가 급결하면서 옹벽층(400)을 형성하게 된다.
- <55> 본 발명 합벽식 옹벽의 구성요소인 배수홀(410)은 일측이 하부배수층(200)에 연결되어 있고, 타측은 옹벽층(400)의 외부로 돌출되어 하부배수층(200)의 물이 외부로 배출되도록 형성되어 있다.
- <56> 즉, 콘크리트나 숏크리트 양생 전에 내부에 배수홀(410)을 갖는 배수파이프의 일측이 하부배수층(200)에 위치하도록 배수파이프를 설치한 후 콘크리트나 숏크리트를 피복시킴으로써 하부배수층(200) 내부의 물이 배수파이프를 통해 외부로 배수될 수 있게 되는 것이다.
- <57> 위와 같이 구성된 본 발명의 합벽식 옹벽에 있어, 하부배수층(200) 외에도 수직배수층(210) 또는 상부배수층(220)을 추가로 형성할 수 있다.
- <58> 구체적으로, 수직배수층(210)은 도 4에서 보는 바와 같이 사면의 경사 방향을 따라서 프레임(100)의 내부에 형성되어 있는데, 하부배수층(200)과 마찬가지로 부직포, 직포, 철망체 중 선택된 한 가지로 제조된 포대(500) 내부에 이미 설명한 투수성 배수재(600)를 채워 형성할 수 있다.
- <59> 또, 수직배수층(210)의 전면, 좌우측면에 철망체 등으로 울타리(300)를 형성한 후 그 둘러싸인 내부 공간에 투수성 배수재(600)를 채워 형성할 수도 있다.
- <60> 상부배수층(220)은 하부배수층(200)과 마찬가지로의 방법으로 투수성 배수재(600)를 사면의 길이 방향을 따라 프레임(100) 내부에 충전시켜 형성하며, 설치 방법은 울타리(300)를 이용해 프레임(100) 내부에 충전하거나 포대(500)를 이용하여 충전할 수 있다.
- <61> 이러한 수직배수층(210)과 상부배수층(220)은 도 5에서 보는 바와 같이 서로 교차로 연결되어 설치됨으로써 하부배수층(200)으로 통하는 배수통로를 형성하도록 할 수 있다.
- <62> 또한, 도 6에서 보는 바와 같이 수직배수층(210)을 형성함에 있어서 전면으로 보았을 때는 하부배수층(200)을 기준으로 경사진 형태로 여러 개가 서로 교차되는 형태로 형성할 수도 있다.
- <63> 특히, 도 6과 같이 수직배수층(210)을 프레임(100)과 사면 사이에 미리 설치한 후 그다음 프레임(100)을 설치하고, 콘크리트나 숏크리트를 타설하는 구조로 형성할 수도 있다.
- <64> 위와 같이 구성된 본 발명의 합벽식 옹벽은 하부배수층(200), 수직배수층(210), 상부배수층(220)에 투입된 투수성 배수재(600)가 자연스럽게 사면과 접하게 되어 콘크리트나 숏크리트 타설 이후에도 이 부분을 통해 배수가 원활하게 된다.
- <65> 한편, 울타리(300)를 설치함에 있어서, 울타리(300)는 철망, 콘크리트 패널, 직포 또는 부직포천 중 선택하여 형성할 수 있으며, 특히 수지 패널을 적용할 경우 콘크리트로 된 옹벽층(400)과 일체로 될 수 있는 것이 바람직하고, 콘크리트 패널을 적용할 경우에는 철망체 보다 조립하기 쉽고 보다 견고한 격자형태의 골조 구조를 구축할 수 있게 된다.
- <66> 도 5는 본 발명에 따른 프레임(100) 내에 하부배수층(200) 및 상부배수층(220), 수직배수층(210)이 형성된 예를 나타낸 것으로, 하부배수층(200)과 수직배수층(210)이 교차되어 있으며 수직배수층(210)의 하부가 하부배수층

(200)과 연결되어 있어 사면으로부터 유출되는 유출수의 배수층 역할을 하게 되며, 유출수는 하부배수층(200)과 연결된 배수홀(410)을 통해 외부로 배출되게 된다.

- <67> 도 6은 수직배수층(210)을 다수 개 형성하되 각기 경사를 달리 하여 서로 교차시키고, 각 수직배수층(210)의 하부는 하부배수층(200)과 연결된 형태를 취하도록 하여 사면 전체에 적절하게 배수층을 형성한 예를 나타낸 것이다.
- <68> 이 방법은 사면 전체에 수직배수층(210)을 적절히 배치시킨 다음 프레임(100)을 조립한 후 거푸집을 설치한 다음 콘크리트를 부어 양생하여 완성하면 된다.
- <69> 도 7은 본 발명의 합벽식 옹벽 설치시 앙카, 소일네일, 락볼트 등의 보강체(800)를 본 발명의 합벽식 옹벽과 일체화시켜 설치한 예를 나타낸 것으로,
- <70> 프레임(100) 설치시 고정체의 일측을 사면에 삽입하고, 타측은 프레임(100)에 고정함으로써 사면과의 일체성을 보다 향상시킨 것이다.
- <71> 한편, 도 8은 사면 내측의 지반과 하부배수층(200)을 연결하는 수평배수공(700)이 설치된 예를 나타낸 것으로 지반 내부의 지하수나 침투수를 쉽게 배수함으로써 폭우나 장마시 지반이 붕괴하는 것을 방지할 수 있도록 한 것을 나타내었다.
- <72> 또한, 도 9는 수평배수공(700)을 하부배수층(200) 뿐만 아니라 수직배수층(210)이나 상부배수층(220)과도 연결시킨 예를 나타낸 것으로 지반 내부의 지하수나 침투수의 배출 속도를 향상시킬 수 있도록 한 예를 나타낸 것이다.
- <73> 이하에서는 본 발명의 배수가 용이한 합벽식 옹벽의 시공 방법에 대하여 첨부된 도면과 함께 설명하기로 한다.
- <74> 도 10은 본 발명의 배수가 용이한 합벽식 옹벽의 시공 방법을 나타낸 순서도이다.
- <75> 먼저, 절토 사면 또는 성토 사면의 지반을 정리 또는 강화한다.(S100)
- <76> 이때, 사면을 이루는 지반을 강화시키는 한 방법으로 위에서 설명한 것처럼 앙카, 소일네일, 락볼트 등과 같은 보강체(800)를 활용할 수 있다.
- <77> 그런 다음 사면에 다수 개의 금속 부재를 상호 연결하면서 사면의 경사 방향 및 길이 방향을 따라 연속된 박스 형태로 조립하여 프레임(100)을 형성하여 사면에 고정한다.(S200)
- <78> 다수 개의 금속 부재는 위에서 설명한 것처럼 다수 개의 주철근과 락철근을 사용하거나 경량 철골, 강관 형강 등 다양한 강부재를 사용할 수 있다.
- <79> 형성된 프레임(100)의 형상은 도 3에서 보는 바와 같이 사면의 경사 방향으로 된 금속 부재와 사면의 길이 방향으로 된 금속 부재를 사면에 수직인 방향의 금속부재가 고정하는 형태로 형성할 수 있다.
- <80> 각 금속 부재 간의 고정은 와이어를 이용한 방법, 용접 방법, 클램프를 이용한 방법, 볼팅 등 다양한 방법을 적용할 수 있다.
- <81> 이때, 사면에 수직인 방향의 금속 부재 및 사면의 경사 방향으로 된 금속 부재의 최하단은 사면 및 하부 지면에 삽입되도록 구성하여 프레임(100)이 사면에 견고하게 고정되도록 하는 것이 좋다.
- <82> 프레임(100)을 형성하여 사면에 고정된 후에는 프레임(100) 중 사면 길이 방향에 설치된 박스(110) 중 하단의 박스(110) 내부에 투수성 배수재(600)를 채워 하부배수층(200)을 형성한다.(S300)
- <83> 하부배수층(200)을 형성하는 방법으로 하단의 박스(110) 전면부에 위에서 설명한 것과 같은 울타리(300)를 설치하여 고정된 후 울타리(300)와 사면 사이에 투수성 배수재(600)를 채움으로써 하부배수층(200)을 형성하거나 위에서 설명한 포대(500) 내부에 투수성 배수재(600)를 채운 후 상기 박스(110) 내부에 설치함으로써 하부배수층(200)을 형성하면 된다.
- <84> 하부배수층(200)을 형성한 후에는 프레임(100)의 내부와 외부에 콘크리트나 슛크리트를 채워 옹벽층(400)을 형성한다.(S400)
- <85> 이때, 하부배수층(200)으로부터 옹벽층(400) 표면까지 관통된 배수홀(410)을 형성하여 하부배수층(200) 내부의 물이 외부로 배출되도록 한다.

- <86> 이때, 콘크리트로 옹벽층(400)을 형성할 경우에는 프레임(100)의 외측으로 거푸집을 덧댄 후 거푸집 내측으로 콘크리트를 채운 후 양생시킨 다음 거푸집을 떼어냄으로써 옹벽층(400)을 형성하며, 슛크리트로 옹벽층(400)을 형성하고자 할 경우에는 거푸집 없이 프레임(100)에 슛크리트를 뿌려 건조시킴으로써 옹벽층(400)을 형성한다.
- <87> 배수홀(410)을 형성하는 방법은 콘크리트로 옹벽층(400)을 형성할 경우 배수파이프를 하부배수층(200)과 거푸집 외부를 연결하도록 삽입한 후 콘크리트를 양생시킨다.
- <88> 또, 슛크리트로 옹벽층(400)을 형성하고자 할 경우에도 마찬가지로 배수파이프를 삽입한 채 슛크리트를 뿌려 건조시키면 된다.
- <89> 거푸집을 이용함에 있어서, 거푸집은 다양한 목재나 강재 등을 사용할 수 있으며, 거푸집의 설치 방법 역시 다양한 방법으로 적용할 수 있다.
- <90> 기본적인 방법은 본 발명의 프레임(100) 및 하부배수층(200)을 커버할 수 있는 형태로 설치되어 빈 공간을 콘크리트로 메우는 방식을 적용하여 시공이 완료된 옹벽층(400)의 구조가 도 3과 같은 형태를 갖도록 형성할 수 있다.
- <91> 이때 프레임(100)에 의해 생긴 내측 공간에 채워지는 콘크리트의 물량을 줄이고 미관을 증진시키기 위해 거푸집 내측에 스티로폴이나 패널을 쉽게 덧대어 설치함으로써 도 4, 도 5와 같이 내측이 다소 패인 형태로 옹벽층(400)을 형성할 수 있다.
- <92> 이상과 같은 기본적인 시공 방법 이외에 위에서 설명한 것처럼 수직배수층(210)과 상부배수층(220)을 형성하기 위한 공정을 옹벽층(400) 형성 공정 이전 즉, 하부배수층(200)을 형성하는 공정의 전후로 하여 실시할 수 있다.
- <93> 먼저, 수직배수층(210)을 형성하기 위한 공정은, 하부는 하부배수층(200)에 연결되고, 상부는 사면의 경사 방향을 따라 내부에 투수성 배수재(600)를 채워 형성하면 된다.
- <94> 이때, 사면의 경사 방향으로 설치된 프레임(100)의 박스(110) 내부에 투수성 배수재(600)를 채우는 것이 바람직하며, 하부배수층(200)을 형성하는 것과 마찬가지로 박스(110)의 전면과 좌우측면에 울타리(300)를 형성한 후 그 내부 공간으로 투수성 배수재(600)를 채워 형성할 수 있으며, 하부배수층(200)을 형성한 방법과 마찬가지로 포대(500) 내부에 투수성 배수재(600)를 채운 후 투수성 배수재(600)를 사면의 경사 방향으로 설치할 수도 있다.
- <95> 또한, 수직배수층(210)의 구성은 정면에서 봤을 때 하부배수층(200)으로부터 수직인 방향 뿐만 아니라 좌우로 기울어지도록 다수 개 구성한 후 각각의 수직배수층(210)을 상호 교차시켜 형성할 수 있다.
- <96> 상부배수층(220)의 형성 방법 역시 수직배수층(210)과 하부배수층(200) 형성 방법과 동일하게 포대(500)에 투수성 배수재(600)를 채운 후 포대(500)를 박스(110) 내부에 설치하는 방식으로 설치가 가능하며, 박스(110)의 전면부와 하부에 울타리(300)를 설치한 후 그 사이 공간에 투수성 배수재(600)를 채워 형성할 수도 있다.
- <97> 한편, 이러한 수직배수층(210)과 상부배수층(220)은 위에서 설명한 것처럼 서로 앞뒤로 연속하여 진행함으로써 수직배수층(210)과 상부배수층(220), 하부배수층(200)이 모두 형성된 합벽식 옹벽을 시공할 수도 있다.

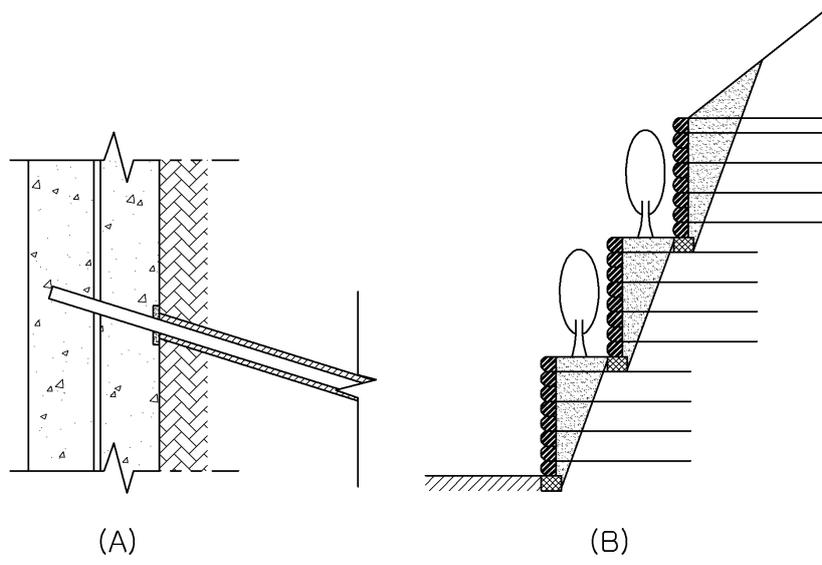
산업이용 가능성

- <98> 본 발명의 배수가 용이한 합벽식 옹벽 및 이의 시공 방법은 다양한 종류의 합벽식 옹벽, 즉 도면에 도시된 바와 같이 표면이 매끄러운 합벽식 옹벽 뿐만 아니라 외관이 계단 형태를 갖는 합벽식 옹벽 등 다양한 합벽식 옹벽에도 적용된다 할 것이다.

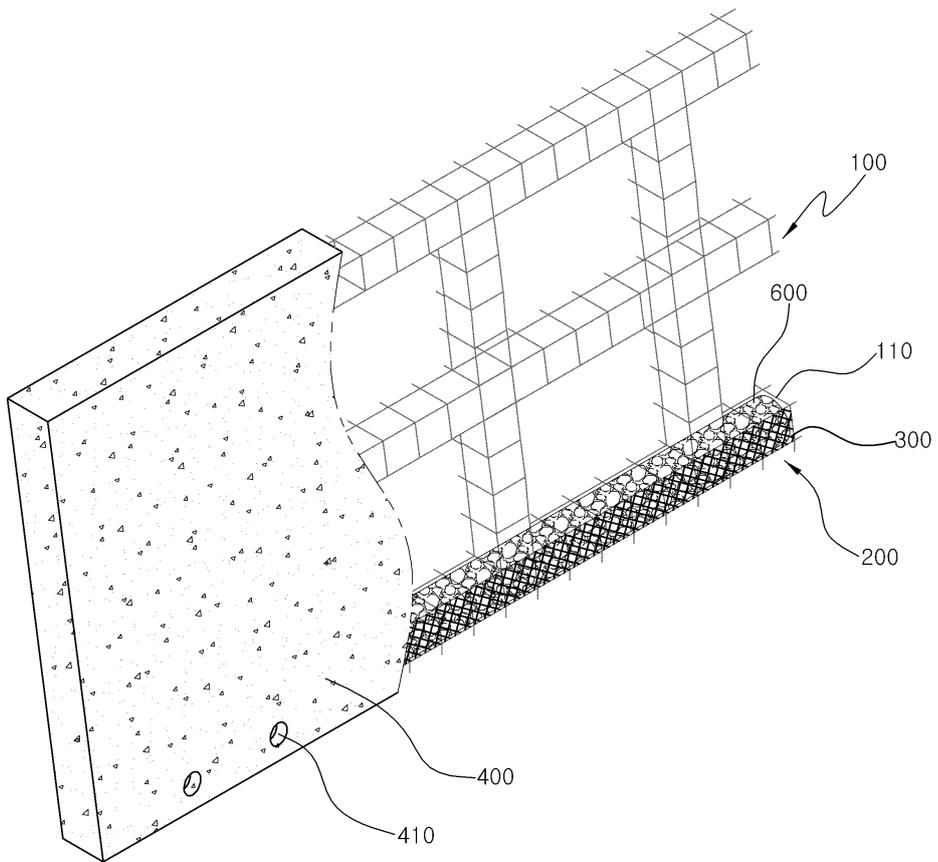
도면의 간단한 설명

- <99> 도 1은 종래의 옹벽의 개략도.
- <100> (A) : 중력식 옹벽의 개략도.
- <101> (B) : 반중력식 옹벽의 개략도.
- <102> (C) : 역T형 옹벽의 개략도.
- <103> (D) : 부벽식 옹벽의 개략도.

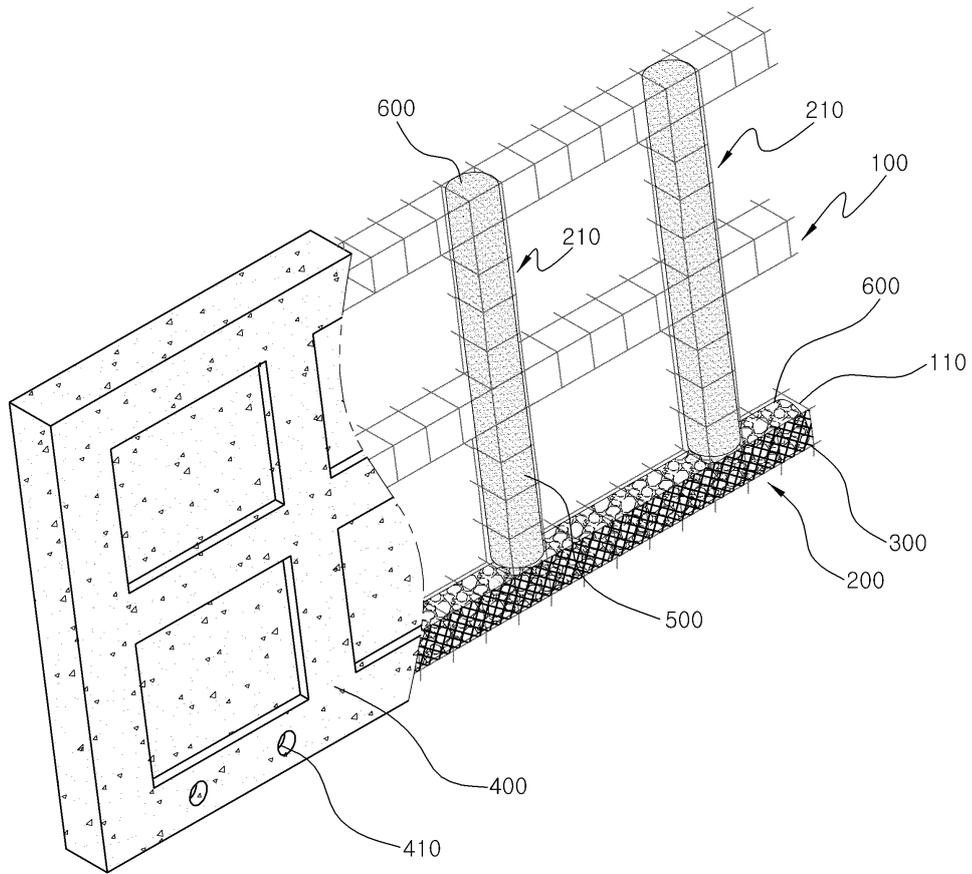
도면2



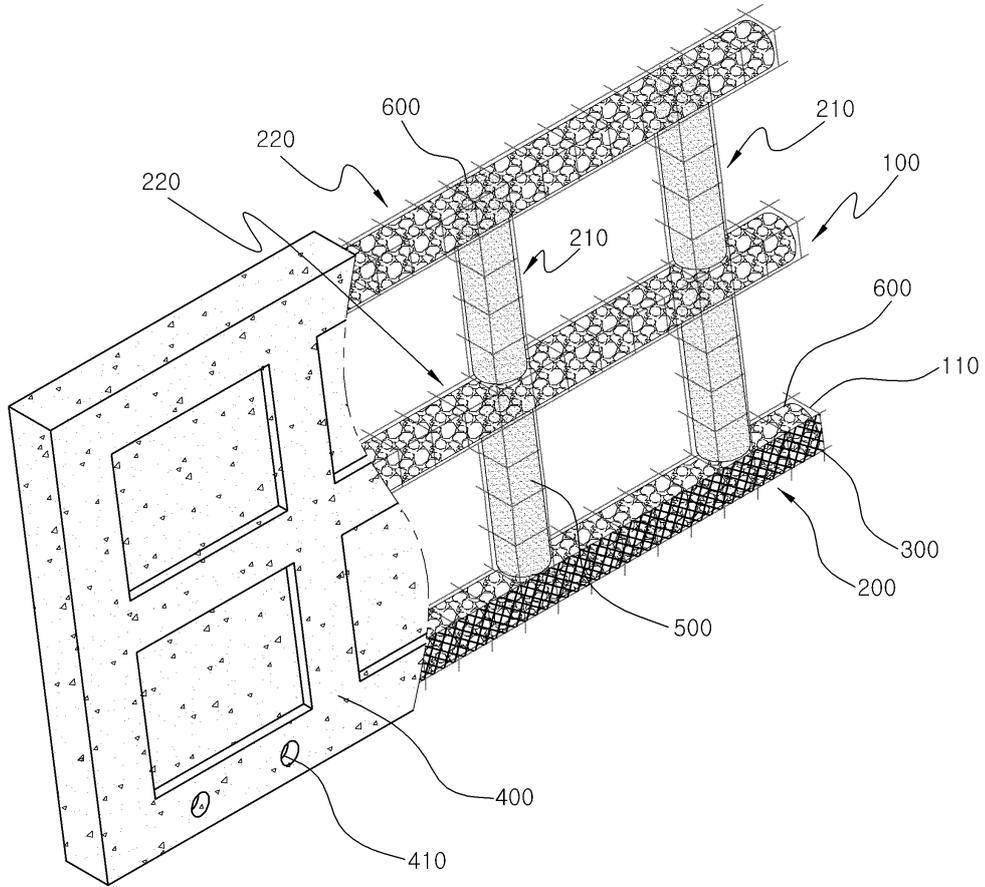
도면3



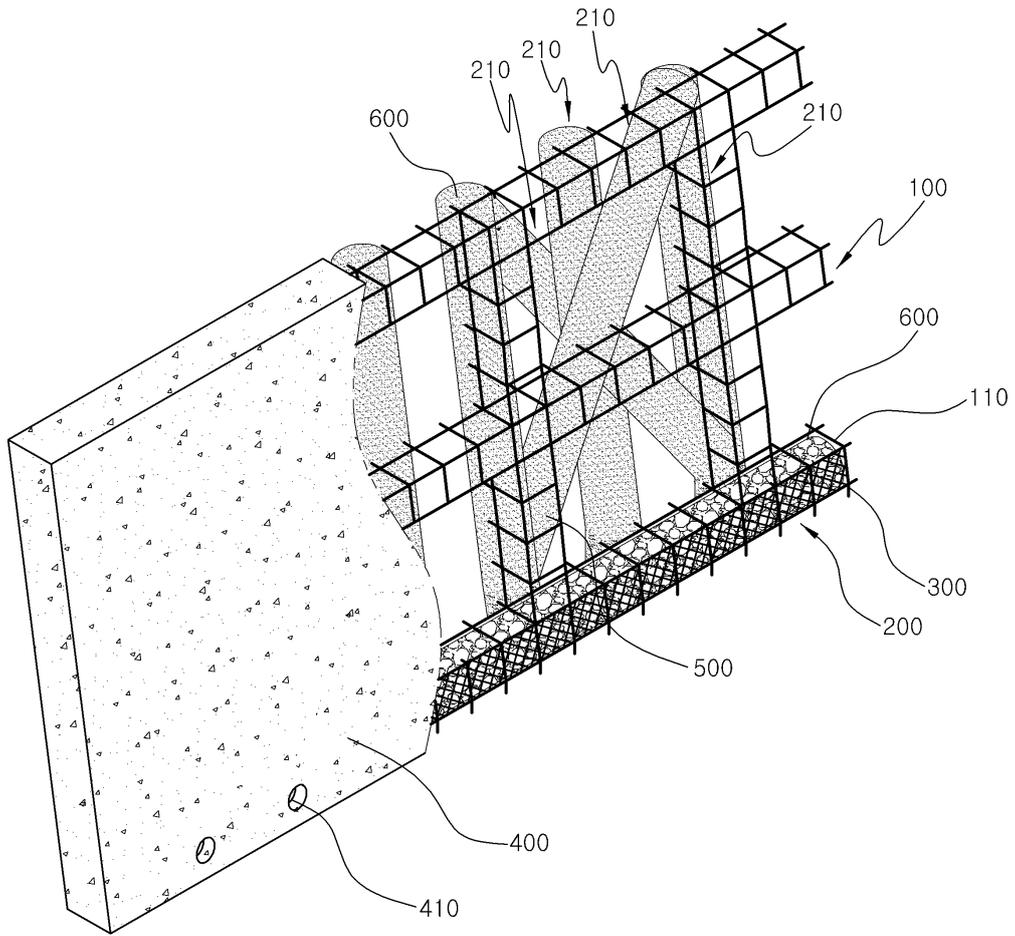
도면4



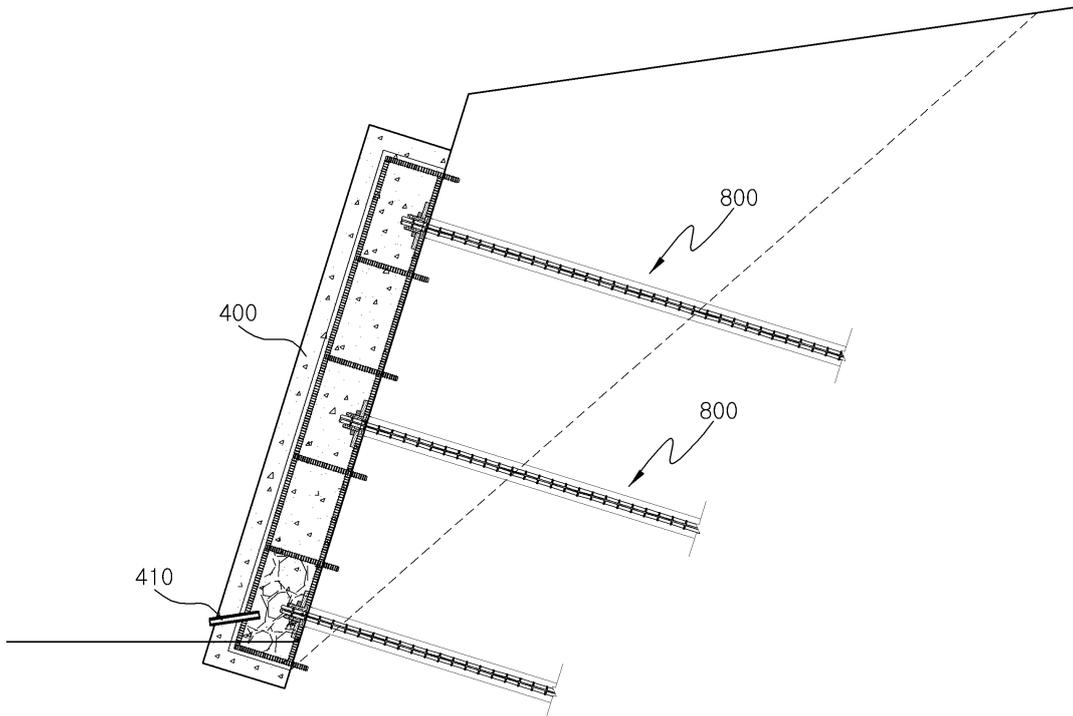
도면5



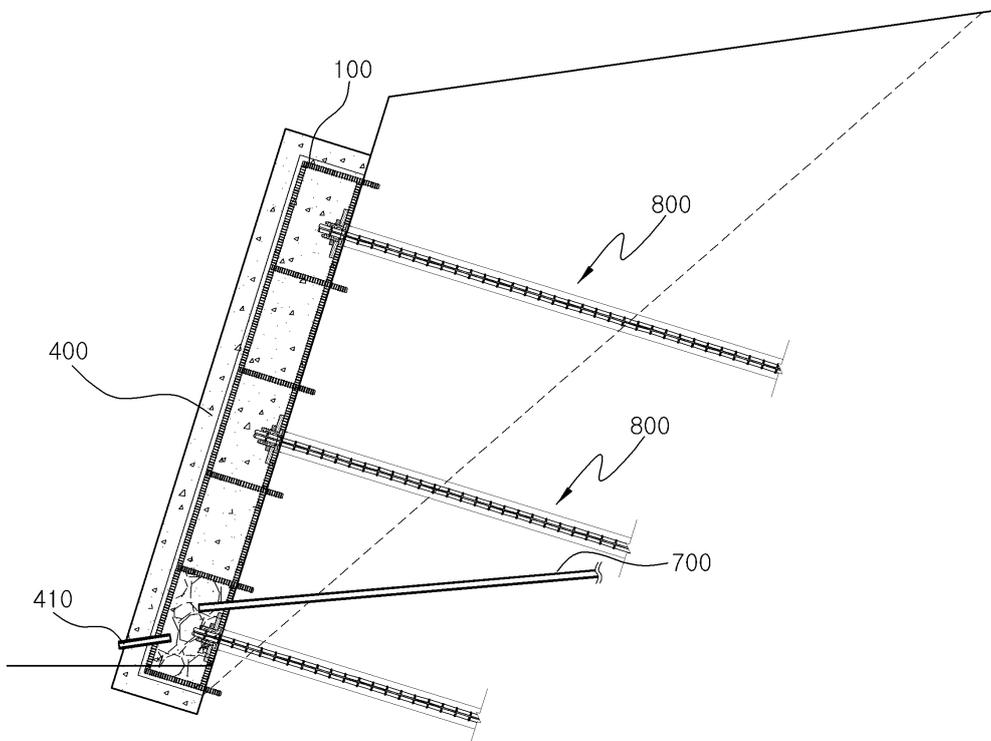
도면6



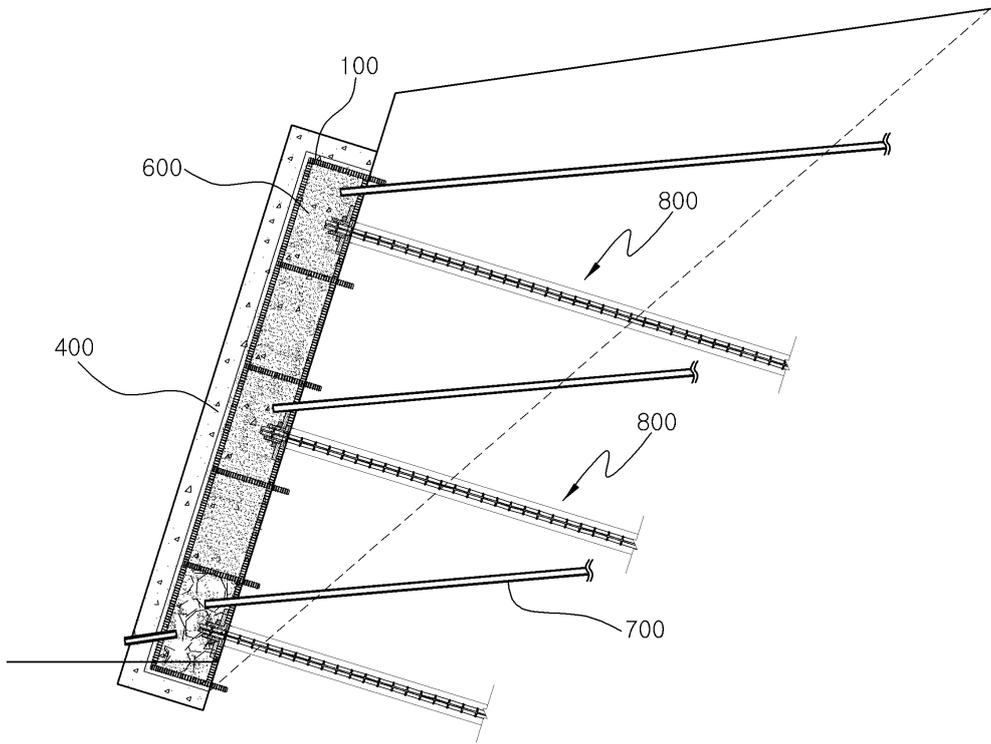
도면7



도면8



도면9



도면10

