



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0036815
(43) 공개일자 2009년04월15일

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0102081

(22) 출원일자 2007년10월10일

심사청구일자 2007년10월10일

(71) 출원인

쌍용건설 주식회사

서울 송파구 신천동 7-23

(72) 발명자

이기환

서울 은평구 갈현동 444-15번지 4F

이정훈

서울 송파구 방이동 180-3번지 올림픽타워빌 401호

(74) 대리인

허성원

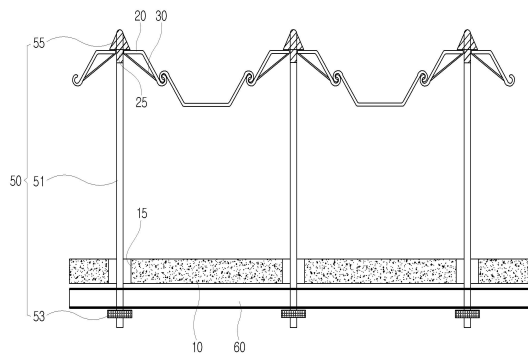
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 흠막이 벽체 시공 방법

(57) 요약

본 발명은 굴착공사시 인접지반의 붕괴를 방지하는 흠막이 벽체 시공방법에 있어서, 관통공이 형성된 흠막이 벽체와, 상기 관통공에 대응하는 장공 형상의 걸림공이 형성되어 있는 저항체를 상호 이격되게 지중에 설치하는 단계와; 상기 흠막이 벽체가 노출되도록 굴착하는 단계와; 상기 관통공과 상기 걸림공이 연통되도록 지중을 천공하는 단계와; 상기 관통공과 상기 걸림공 사이에 배치되는 로드 본체와, 상기 로드 본체의 일단으로부터 돌출 연장되어 상기 흠막이 벽체의 판면에 지지되는 헤드부와, 상기 로드 본체의 타단으로부터 돌출 연장되어 상기 걸림공을 통과한 후 회전에 의하여 상기 로드 본체를 상기 저항체에 록킹하는 록킹부를 갖는 타이 로드(Tie Rod)를 상기 관통공과 상기 걸림공에 관통 결합하는 단계와; 상기 록킹부가 상기 걸림공에 걸림유지되도록 상기 타이 로드를 회전시키는 단계를 포함한다. 이에 의하여, 연약지반에서 대단지의 굴착 공사시에도 흠막이의 안정성을 확보하며, 어스앵커공법에 비하여 천공길이를 감소시켜 공사비를 절감할 수 있으며, 흠막이 벽체 주변에 구조물이 위치하더라도 굴착공사를 가능하게 할 수 있다. 또한, 저항체 주변영역을 굴착하지 않고 지중에서 타이 로드를 저항체에 체결시킬 수 있게 되어 공사비용을 절감할 수 있고 및 공사기간을 단축시킬 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

굴착공사시 인접지반의 붕괴를 방지하는 흙막이 벽체 시공방법에 있어서,

관통공이 형성된 흙막이 벽체와, 상기 관통공에 대응하는 장공 형상의 걸림공이 형성되어 있는 저항체를 상호 이격되게 지중에 설치하는 단계와;

상기 흙막이 벽체가 노출되도록 굴착하는 단계와;

상기 관통공과 상기 걸림공이 연통되도록 지중을 천공하는 단계와;

상기 관통공과 상기 걸림공 사이에 배치되는 로드 본체와, 상기 로드 본체의 일단으로부터 돌출 연장되어 상기 흙막이 벽체의 판면에 지지되는 헤드부와, 상기 로드 본체의 타단으로부터 돌출 연장되어 상기 걸림공을 통과한 후 회전에 의하여 상기 로드 본체를 상기 저항체에 록킹하는 록킹부를 갖는 타이 로드(Tie Rod)를 상기 관통공과 상기 걸림공에 관통 결합하는 단계와;

상기 록킹부가 상기 걸림공에 걸림유지되도록 상기 타이 로드를 회전시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 흙막이 벽체 시공방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저항체는 시트 파일(Sheet pile)인 것을 특징으로 하는 흙막이 벽체 시공방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 저항체에는 상기 타이 로드가 삽입되는 지중을 천공할 때, 천공방향을 상기 걸림공으로 안내하는 천공유도부가 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 흙막이 벽체 시공방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로드 본체와 상기 록킹부는 착탈 가능하게 마련되는 것을 특징으로 하는 흙막이 벽체 시공방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 로드 본체와 상기 록킹부 중 어느 하나에는 암나사부가 형성되어 있으며, 상기 로드 본체와 상기 록킹부 중 다른 하나에는 상기 암나사부와 스크루 결합하는 수나사부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 흙막이 벽체 시공방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 천공하는 단계에서 케이싱(Casing) 천공하는 것을 특징으로 하는 흙막이 벽체 시공방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 흙막이 벽체 시공 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 타이 로드를 이용하는 흙막이 벽체 시공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 건축 및 토목구조물의 지하구조체 시공시 굴착공사가 반드시 수반되는데 굴착을 실시하는데 따라서 지반의 평형 상태가 흐트러지며 이 평형상태를 유지하기 위해 흠막이가 이루어진다. 이와 같이, 흠막이는 터파기를 안전하게 하기 위한 수단으로 충분한 강도와 강성을 가져 작용하중에 견딜 수 있도록 설계되어야 한다.
- <3> 이러한 흠막이 벽체 시공방법은 대표적으로 버팀보공법(Strut)과 어스앵커공법(Earth Anchor)으로 구분할 수 있다. 이 밖에도 Soil Nailing 공법이나 Raker 지지 방식에 의한 굴착이 있으며, 암반 지역에서는 어스앵커 대신 Rock Bolt를 사용하기도 한다.
- <4> 버팀보공법은 흠막이 벽체 간의 간격이 크지 않은 중규모 이하의 굴착공사에서 많이 사용되며, 버팀보의 좌굴을 방지하기 위해 중간 말뚝(Post Pile)을 시공해야 한다. 이 공법은 지층의 종류에 상관없이 적용할 수 있으며, 굴착 중 흠막이 벽체에 변형이 발생하여도 보강이 용이하다. 그러나, 대단지의 굴착 공사시 버팀보 길이가 길어져 좌굴에 취약하며, 버팀보가 내부 굴착 및 구조물 공사에 지장을 주게 되는 문제점이 있다.
- <5> 어스앵커공법은 대단지의 굴착 공사시 굴착면적이 넓어 버팀보 시공이 어렵고, 굴착주변에 인접구조물이 없어 앵커체 시공에 문제가 없는 지역에서 적용된다. 버팀보공법에 비해 작업공간이 넓어 시공성이 양호하나, 앵커의 정착지반이 연약한 경우에는 앵커체가 길어져서 시공성 및 경제성이 불량해지는 문제점이 있다.
- <6> 이러한 문제점들을 해결하기 위하여, 타이 로드(TIE ROD)공법이 사용되는데, 일반적인 타이 로드 공법은 지중에서 타이 로드를 저항체(파일 또는 콘크리트 블록)에 고정시키지 못하므로 굴착 공사시 흠막이 벽체 배면 지반을 타이 로드가 저항체에 연결되는 지점까지 굴착해야 한다. 그리고, 성토공사에서는 일정 높이를 성토한 후 타이 로드를 저항체에 고정시킨 후 다음 단계 성토를 실시한다. 이러한 과정을 통하여 타이 로드를 저항체에 체결하므로, 공사비용이 증가하며 공사기간이 늘어나게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명의 목적은, 연약지반에서 대단지의 굴착 공사시에도 흠막이의 안정성을 확보하며, 어스앵커공법에 비하여 천공깊이를 감소시켜 공사비를 절감할 수 있으며, 흠막이 벽체 주변에 구조물이 위치하더라도 굴착공사를 가능하게 할 수 있으며, 저항체 주변영역을 굴착하지 않고 지중에서 타이 로드를 저항체에 체결시킬 수 있게 되어 공사비용을 절감할 수 있고 및 공사기간을 단축시킬 수 있는 흠막이 벽체 시공방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <8> 상기 목적은 본 발명에 따라, 굴착공사시 인접지반의 붕괴를 방지하는 흠막이 벽체 시공방법에 있어서, 관통공이 형성된 흠막이 벽체와, 상기 관통공에 대응하는 장공 형상의 걸림공이 형성되어 있는 저항체를 상호 이격되게 지중에 설치하는 단계와; 상기 흠막이 벽체가 노출되도록 굴착하는 단계와; 상기 관통공과 상기 걸림공이 연통되도록 지중을 천공하는 단계와; 상기 관통공과 상기 걸림공 사이에 배치되는 로드 본체와, 상기 로드 본체의 일단으로부터 돌출 연장되어 상기 흠막이 벽체의 판면에 지지되는 헤드부와, 상기 로드 본체의 타단으로부터 돌출 연장되어 상기 걸림공을 통과한 후 회전에 의하여 상기 로드 본체를 상기 저항체에 록킹하는 록킹부를 갖는 타이 로드(Tie Rod)를 상기 관통공과 상기 걸림공에 관통 결합하는 단계와; 상기 록킹부가 상기 걸림공에 걸림 유지되도록 상기 타이 로드를 회전시키는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <9> 상기 저항체는 시트 파일(Sheet pile)인 것이 바람직하다.
- <10> 상기 저항체에는 상기 타이 로드가 삽입되는 지중을 천공할 때, 천공방향을 상기 걸림공으로 안내하는 천공유도부가 장착되어 있는 것이 바람직하다.
- <11> 상기 로드 본체와 상기 록킹부는 착탈 가능하게 마련되는 것이 바람직하다.
- <12> 상기 로드 본체와 상기 록킹부 중 어느 하나에는 암나사부가 형성되어 있으며, 상기 로드 본체와 상기 록킹부 중 다른 하나에는 상기 암나사부와 스크루 결합하는 수나사부가 형성되어 있을 수 있다.
- <13> 상기 천공하는 단계에서 케이싱(Casing) 천공하는 것이 바람직하다.

효과

<14> 본 발명에 따르면, 연약지반에서 대단지의 굴착 공사시에도 흙막이의 안정성을 확보하며, 어스앵커공법에 비하여 천공깊이를 감소시켜 공사비를 절감할 수 있으며, 흙막이 벽체 주변에 구조물이 위치하더라도 굴착공사를 가능하게 할 수 있으며, 저항체 주변영역을 굴착하지 않고 지중에서 타이 로드를 저항체에 체결시킬 수 있게 되어 공사비용을 절감할 수 있고 공사기간을 단축시킬 수 있는 흙막이 벽체 시공방법을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<15> 본 발명에 따른 흙막이 벽체 시공방법에 이용되는 흙막이 벽체 어셈블리는 지중에 설치되는 흙막이 벽체(10)와, 흙막이 벽체(10)와 이격하며 지중에 설치되는 저항체(20)와, 흙막이 벽체(10)와 저항체(20)를 상호 지지하는 타이 로드(50, Tie Rod)를 포함한다.

<16> 이하에서는, 흙막이 벽체 어셈블리의 각 구성요소에 대한 자세한 설명과 함께 본 발명에 따른 흙막이 벽체 시공방법을 자세한 설명한다.

<17> 흙막이 벽체 시공방법은 관통공(15)이 형성된 흙막이 벽체(10)와, 관통공(15)에 대응하는 장공 형상의 걸림공(25)이 형성되어 있는 저항체(20)를 상호 이격되게 지중에 설치하는 단계와; 흙막이 벽체(10)가 노출되도록 지반을 굴착하는 단계와; 관통공(15)과 걸림공(25)이 연통되도록 지중을 천공하는 단계와; 관통공(15)과 걸림공(25) 사이에 배치되는 로드 본체(51)와, 로드 본체(51)의 일단으로부터 돌출 연장되어 흙막이 벽체(10)의 판면에 지지되는 헤드부(53)와, 로드 본체(51)의 타단으로부터 돌출 연장되어 걸림공(25)을 통과한 후 회전에 의하여 걸림공(25)에 걸림 결합하며 로드 본체(51)를 저항체(20)에 록킹하는 록킹부(55)를 갖는 타이 로드(50)를 관통공(15)과 걸림공(25)에 관통 결합하는 단계와; 록킹부(55)가 걸림공(25)에 걸림 유지되도록 타이 로드(50)를 회전시키는 단계를 포함한다.

<18> 먼저, 흙막이 벽체(10)를 지중에 설치한다. 여기서, 흙막이 벽체(10)는 다양하게 마련될 수 있다. 예를 들면, 시트 파일(Sheet pile)로 마련될 수도 있고, H-pile과 토류판으로 마련될 수도 있고, C.I.P 공법 또는 S.C.W공법에 사용되는 H-pile로 마련될 수도 있다. 흙막이 벽체(10)를 지중에 설치하는 방법은 흙막이 벽체(10)의 종류에 따라 각각 다르며 이미 공지된 기술이므로 본 설명에서는 자세한 설명을 생략한다.

<19> 한편, 흙막이 벽체(10)에는 관통공(15)이 형성되어 있다. 관통공(15)은 타이 로드(50)가 관통되도록 타이 로드(50)의 수에 대응되게 형성된다. 관통공(15)은 흙막이 벽체(10)를 지중에 설치하기 전에 형성할 수도 있고, 흙막이 벽체(10)를 지중에 설치하고 굴착한 후에 천공하는 단계에서 형성할 수도 있다. 이러한 관통공(15)의 주위 영역에는 후술하는 타이 로드(50)의 헤드부(53)에 의하여 지지된다.

<20> 그리고, 저항체(20)를 흙막이 벽체(10)와 소정 간격 이격되도록 지중에 설치한다. 저항체(20)는 흙막이 벽체(10)를 기준으로 굴착하는 지반의 반대 방향으로 설치된다. 저항체(20)에는 지중에 설치된 상태에서 흙막이 벽체(10)의 관통공(15)에 대항하게 장공 형상의 걸림공(25)이 형성되어 있다. 저항체(20)는 타이 로드(50)에 의해 흙막이 벽체(10)에 연결되어 흙막이 벽체(10)가 굴착면을 지지하는 하도록 흙막이 벽체(10)에 저항력을 제공한다.

<21> 걸림공(25)에는 타이 로드(50)의 록킹부(55)가 결합된다. 걸림공(25)은 최소폭(d1)과 최장폭(d2)를 갖는 장공 형상을 갖는다. 예를 들면, 타원으로 형성될 수도 있고, 직사각형으로 형성될 수도 있다. 이에, 타이 로드(50)의 록킹부(55)가 걸림공(25)을 통과한 후, 저항체(20)에 걸림 결합될 수 있게 된다.

<22> 본 실시예에서 저항체(20)는 시트 파일(Sheet pile)로 마련된다. 시트 파일은 복수개로 마련되어 상호 연결되어 있으므로 흙막이 벽체(10)에 제공하는 저항력을 크게 할 수 있다. 그러나, 저항력이 크게 필요하지 않은 경우에 저항체(20)를 복수개의 판상으로 마련되어 이격 배치할 수도 있다.

<23> 한편, 저항체(20)에는 타이 로드(50)가 삽입되는 지중을 천공할 때, 천공방향을 걸림공(25)으로 안내하는 천공 유도부(30)가 장착되어 있다. 천공 유도부(30)는 한 쌍의 판으로 마련되어 저항체(20)의 걸림공(25)으로부터 흙막이 벽체(10)를 향하여 외향 경사를 가지고 배치된다. 이에, 천공을 실시할 때, 천공방향을 걸림공(25)으로 안내하여 후술하는 케이싱(40)의 설치 방향을 안내하게 된다.

<24> 본 설명에서 흙막이 벽체(10)를 설치한 후 저항체(20)를 설치한다고 전술하였으나, 그 순서는 무관함을 밝혀둔다.

<25> 흙막이 벽체(10)와 저항체(20)를 지중에 설치한 후, 흙막이 벽체(10)에 형성되어 있는 관통공(15)이 노출되도록 소정 깊이 굴착한다.

- <26> 굴착을 한 후에 흙막이 벽체(10)의 관통공(15)과 저항체(20)의 걸림공(25)이 상호 연통되도록 천공을 실시한다. 여기서, 다양하게 공지된 천공방법이 적용될 수 있지만, 본 실시예에서는 케이싱(Casing)천공을 실시한다. 즉, 천공을 실시하면서 지중에 증공부를 갖는 케이싱(40)을 삽입 설치한다. 여기서, 케이싱(40)의 증공부는 흙막이 벽체(10)의 관통공(15)과 저항체(20)의 걸림공(25)을 상호 연통시키며, 타이 로드(50)가 통과하는 통과공을 제공한다.
- <27> 케이싱(40)은 전술한 바와 같이, 천공을 실시하는 과정에서 천공 유도부(30)의 안내를 받아 흙막이 벽체(10)의 관통공(15)과 저항체(20)의 걸림공(25)을 연통시킬 수 있는 위치에 배치된다.
- <28> 천공을 실시한 후, 타이 로드(50)를 케이싱(40)에 삽입한다. 타이 로드(50)는 흙막이 벽체(10)의 관통공(15)과 저항체(20)의 걸림공(25) 사이에 배치되는 로드 본체(51)와, 로드 본체(51)의 일단으로부터 돌출 연장되어 흙막이 벽체(10)의 관면에 지지되는 헤드부(53)와, 로드 본체(51)의 타단으로부터 돌출 연장되어 저항체(20)의 걸림공(25)을 통과한 후 회전에 의하여 걸림공(25)에 걸림 결합하며 로드 본체(51)를 저항체(20)에 록킹하는 록킹부(55)를 갖는다.
- <29> 로드 본체(51)는 흙막이 벽체(10)에 충분한 저항력을 제공할 수 있는 강봉으로 마련된다. 로드 본체(51)의 길이는 흙막이 벽체(10)와 저항체(20) 사이의 이격간격에 대응되게 형성된다. 로드 본체(51)의 직경은 흙막이 벽체(10)의 관통공(15) 및 저항체(20)의 걸림공(25)을 통과할 수 있도록 형성된다.
- <30> 헤드부(53)는 로드 본체(51)의 일단으로부터 돌출 연장된다. 헤드부(53)의 직경은 흙막이 벽체(10)의 관통공(15)의 직경에 비하여 크게 형성된다. 이에, 록킹부(55)가 저항체(20)에 결합된 상태에서 헤드부(53)가 흙막이 벽체(10)를 지지할 수 있게 된다.
- <31> 헤드부(53)는 로드 본체(51)에 착탈 가능하게 결합된다. 본 실시예에서 로드 본체(51)에는 수나사부가 형성되어 있으며, 헤드부(53)에는 수나사부와 스크루 결합하는 암나사부가 형성되어 있다. 이렇게 헤드부(53)를 로드 본체(51)에 착탈 가능하게 마련함으로써, 록킹부(55)를 로드 본체(51)에 결합하고 케이싱(40)에 삽입한 후, 케이싱(40)을 제거하고 로드 본체(51)에 헤드부(53)를 결합하여 헤드부(53)가 흙막이 벽체(10)를 지지할 수 있게 된다. 여기서, 헤드부(53)는 케이싱(40)에 비하여 큰 직경을 갖도록 형성될 수 있다.
- <32> 록킹부(55)는 로드 본체(51)의 타단으로부터 돌출 연장되어 걸림공(25)을 통과한 후 회전에 의하여 걸림공(25)에 걸림 결합한다. 록킹부(55)는 걸림공(25)의 형상에 대응되게 마련된다. 록킹부(55)는 걸림공(25)을 통과하도록 걸림공(25)에 대응되거나, 최소폭(d3)과 최장폭(d4)를 갖는 작은 장공 형상의 단면을 갖는 것이 바람직하다. 자세히 설명하면, 록킹부(55)의 단면의 최장폭(d4)는 걸림공(25)의 최소폭(d1)에 비하여 크게 마련되는 것이 바람직하다. 그리고, 록킹부(55)의 단면의 최장폭(d4)는 흙막이 벽체(10)의 관통공(15)의 반경에 비하여 작게 형성되는 것이 바람직하다. 이에, 록킹부(55)가 흙막이 벽체(10)의 관통공(15) 및 케이싱(40)을 통과하고 저항체(20)의 걸림공(25)을 통과한 후, 타이 로드(50)를 회전시켜 록킹부(55)가 걸림공(25)을 통해 유동하지 않도록 저항체(20)에 걸림 결합할 수 있게 된다.
- <33> 로드 본체(51)와 록킹부(55)는 착탈 가능하게 마련된다. 본 실시예에서 로드 본체(51)에는 암나사부가 형성되어 있으며, 록킹부(55)에는 암나사부와 스크루 결합하는 수나사부가 형성되어 있다. 그러나, 이와 반대로 로드 본체(51)에 수나사부를 형성하고 록킹부(55)에 암나사를 형성할 수도 있다.
- <34> 이하에서는 흙막이 벽체(10)와 저항체(20)를 타이 로드(50)를 이용하여 체결하는 과정을 설명한다.
- <35> 로드 본체(51)에 록킹부(55)를 결합한다. 그리고, 록킹부(55)를 흙막이 벽체(10)의 관통공(15)으로 삽입한 후, 케이싱(40)을 거쳐 저항체(20)의 걸림공(25)의 최장폭(d2)와 록킹부(55)의 단면의 최장폭(d4) 방향을 일치시키도록 록킹부(55)를 걸림공(25)에 통과시킨다. 그리고, 로드 본체(51)를 회전시켜 록킹부(55)를 저항체(20)에 걸림 결합시킨다. 여기서, 케이싱(40)을 천공방향의 반대방향으로 잡아당겨 지중으로부터 케이싱(40)을 제거한다. 그리고 난 후, 로드 본체(51)에 헤드부(53)를 결합시킨다. 한편, 헤드부(53)와 흙막이 벽체(10) 사이에는 지지판(60)이 개재될 수 있다. 지지판(60)은 헤드부(53)가 받는 압력이 흙막이 벽체(10)의 일부분에 집중적으로 전달되는 것을 방지하는 기능을 한다.
- <36> 그리고, 굴착을 실시하고, 천공을 하고, 타이 로드(50)를 설치하는 과정을 반복하여 구조물이 설치되는 깊이까지 굴착을 실시한다.
- <37> 그리고 난 후, 굴착된 지면에 구조물(100)을 설치하고, 타이 로드(50)를 회전시켜 록킹부(55)를 저항체(20)로부터 걸림 해제시킨다. 타이 로드(50)를 회전시켜 살짝 잡아당기면 록킹부(55)가 저항체(20)의 걸림공(25)에 걸

쳐 있는 상태가 된다. 여기서, 록킹부(55)와 로드 본체(51)가 분리되는 방향으로 타이 로드(50)를 회전시킨다. 록킹부(55)가 로드 본체(51)로부터 분리되면 타이 로드(50)를 잡아당겨 지중으로부터 분리한다. 이에, 로드 본체(51)와 헤드부(53)를 재활용 할 수 있게 된다.

<38> 이상에서 설명한 바와 같이, 타이 로드(50)를 저항체에 지중에서 연결함으로써, 연약지반에서 대단지의 굴착 공사시에도 흙막이의 안정성을 확보할 수 있게 된다. 또한, 에스앵커에 비하여 천공깊이가 감소하며, 앵커 정착제 시공이 필요 없어 공사비를 절감할 수 있으며, 공사 기간을 단축시킬 수 있게 된다. 또한, 흙막이 벽체(10) 주변에 구조물이 위치하더라도 굴착공사를 가능하게 할 수 있게 되어 공사비용을 절감할 수 있고 및 공사기간을 단축시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

<39> 도 1a 내지 도 1c는 본 발명에 따른 흙막이 벽체 시공방법을 도시한 단면도,

<40> 도 2는 본 발명에 따른 흙막이 벽체 시공방법에서 흙막이 벽체 어셈블리가 지중에 설치된 것을 도시한 평면도,

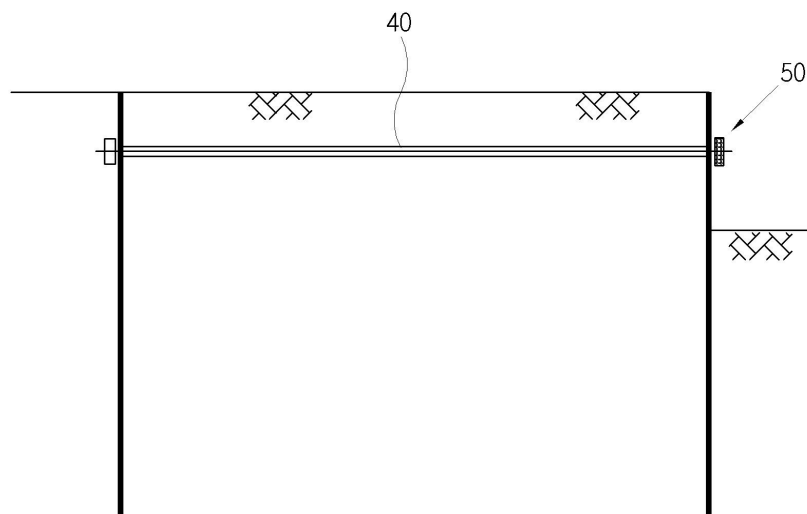
<41> 도 3은 본 발명에 따른 흙막이 벽체 시공방법에서 흙막이 벽체 어셈블리의 주요부분을 정면에서 도시한 작동상태도이다.

<42> * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

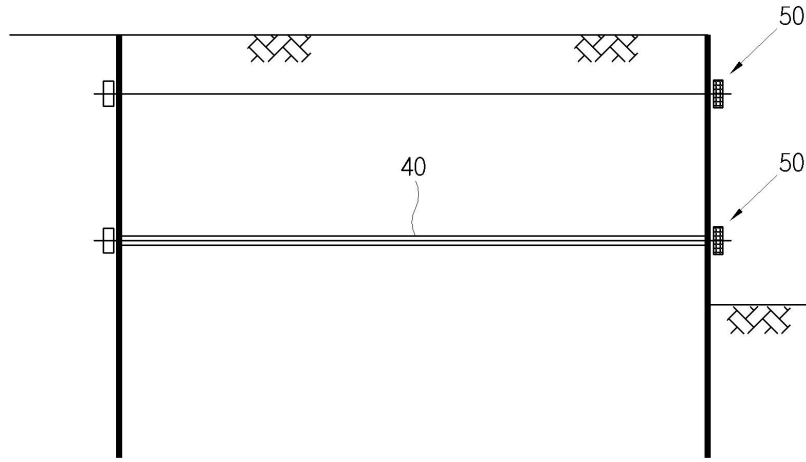
- | | | |
|------|-------------|------------|
| <43> | 10 : 흙막이 벽체 | 15 : 관통공 |
| <44> | 20 : 저항체 | 25 : 걸림공 |
| <45> | 30 : 천공 유도부 | 40 : 케이싱 |
| <46> | 50 : 타이 로드 | 51 : 로드 본체 |
| <47> | 53 : 헤드부 | 55 : 록킹부 |

도면

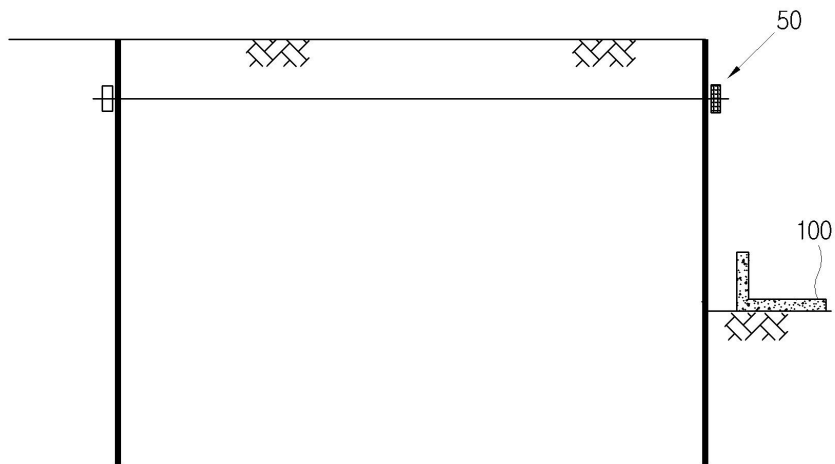
도면1a



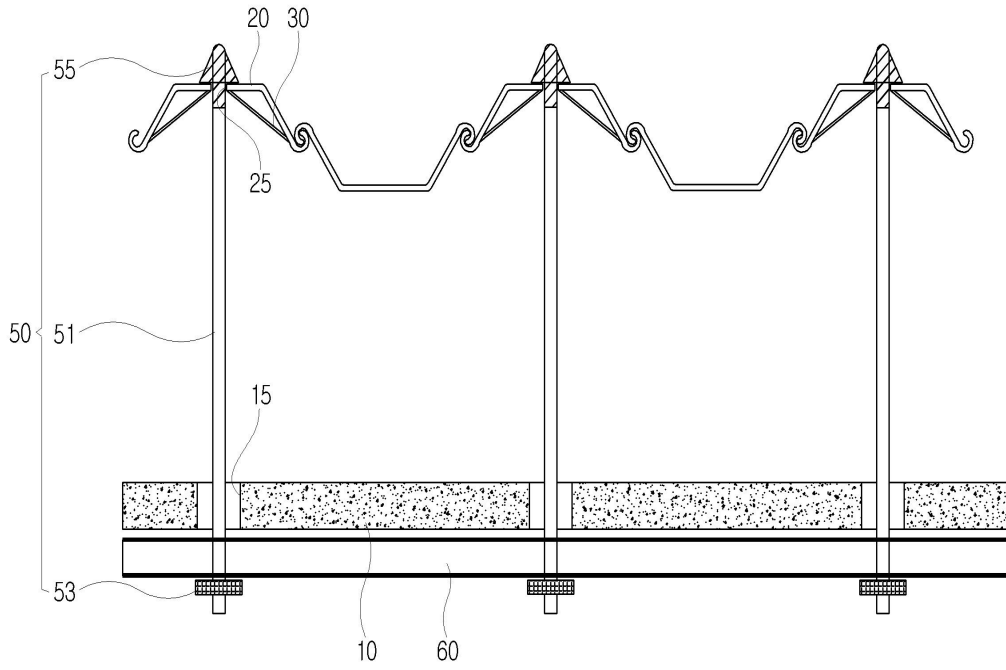
도면1b



도면1c



도면2



도면3

