



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년01월07일  
(11) 등록번호 10-1218825  
(24) 등록일자 2012년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02D 17/04 (2006.01) E02D 17/08 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0050593  
(22) 출원일자 2010년05월28일  
심사청구일자 2010년05월28일  
(65) 공개번호 10-2011-0131000  
(43) 공개일자 2011년12월06일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2002227204 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
나우이엔씨(주)  
서울특별시 강남구 언주로 319, 조우빌딩 402 (역삼동)  
(72) 발명자  
김종율  
경기도 용인시 기흥구 구성로 470, 택지개발지구 4블럭 용인구성 경남아너스빌 물푸레마을 403-501 (청덕동, 용인구성경남아너스빌(물푸레마을))  
(74) 대리인  
최지연, 정중원, 이명택

전체 청구항 수 : 총 3 항

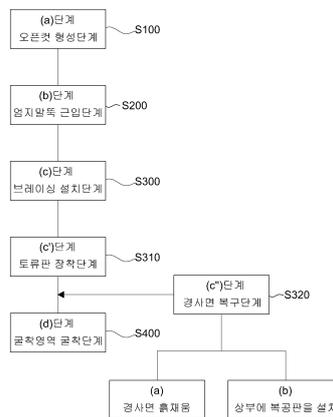
심사관 : 김영표

(54) 발명의 명칭 **브레이싱을 이용한 자립식 흠막이 공법**

**(57) 요약**

본 발명은 브레이싱을 이용한 자립식 흠막이 공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 굴착영역의 둘레를 굴착하여 오픈 컷을 형성하는 단계와, 상기 오픈 컷에 의하여 형성된 지반의 양측을 따라 복수의 엄지말뚝을 근입시키는 단계와, 상기 엄지말뚝에 수평 또는 경사브레이싱(bracing), 또는 이들 모두를 상호간에 연결하여 흠막이 구조를 형성하는 단계와, 상기 굴착영역을 굴착하여 기초부를 형성하는 단계를 포함하여 이루어져, 엄지말뚝과 수평 및 경사브레이싱이 상호 결합된 자립식 흠막이 구조를 도입하여 부재력과 변위를 기존 공법에 비하여 현저히 낮추어 줌으로써 동일한 지반 조건과 하중이 적용되는 경우에도 기본 공법보다 충분한 부재자체의 안정성을 확보할 수 있으며, 아울러 기존 공법에서 사용하던 지보재(스트럿, 어스앵커, 레이커 등)를 사용하지 않음으로써 충분한 작업공간을 확보할 수 있고, 또 지보재의 미사용으로 이의 설치를 위한 작업 시간을 줄여 전체적인 공기를 단축하는 것이 가능하며, 더 나아가 흠막이 구조의 안정성 보강을 위한 추가적인 부재의 도입 필요성이 없어 경제성을 도모할 수 있는 브레이싱을 이용한 자립식 흠막이 공법을 제안하고자 한다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

- (a) 굴착영역의 둘레를 굴착하여 경사면을 갖는 오픈 컷을 형성하는 단계;
- (b) 상기 오픈 컷에 의하여 형성된 지반의 양측을 따라 복수의 엄지말뚝을 근입시키는 단계;
- (c) 상기 엄지말뚝과 수평 또는 경사브레이싱(bracing), 또는 이들 모두를 상호간에 연결하는 단계; 및
- (d) 상기 굴착영역을 굴착하여 기초부를 형성하는 단계;를 포함하여 이루어지고,

상기 (c)단계에는 상기 오픈 컷이 되어 있는 굴착면을 따라 상호 인접한 엄지말뚝 사이에 토류관을 장착하는 (c') 단계가 더 포함되며,

상기 (c)단계에는 상기 오픈 컷의 굴착 시, 흙막이 구조의 외측에 형성된 경사면에 흙채움을 하거나, 또는 상기 경사면의 상부를 복공판으로 덮어 경사면을 복구하는 (c'') 단계가 더 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 경사브레이싱은 상호 엇갈려 배열된 트러스(truss)인 것을 특징으로 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 오픈 컷이 되어 있는 굴착면을 따라 배열된 각 엄지말뚝에 직교하는 형태로 연결되는 수평버팀목이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법.

**청구항 4**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 일정한 폭을 유지하면서 2열로 근입된 엄지말뚝과 말뚝 상부에 수평 및 경사 브레이싱이 상호 결합된 자립식 흙막이 구조를 도입하여 토압에 의한 흙막이벽체의 변위를 말뚝 상부 브레이싱의 축력으로 저항하게 하여, 부재력 및 변위를 기존 공법에 비하여 현저히 낮추어 줌으로써 부재 자체의 안정성을 확보할 수 있으며, 아울러 기존 공법에서 사용하던 지보재(스트럿, 어스앵커, 레이커 등)를 사용하지 않아 지하층 공사 시 충분한 작업공간을 확보할 수 있고, 또 지보재의 미사용으로 이의 설치를 위한 작업 시간을 줄여 전체적인 공기를 단축하는 것이 가능하며, 더 나아가 흙막이 구조의 안정성 보장을 위한 추가적인 부재의 도입 필요성이 없어 경제성을 도모할 수 있는 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 엄지말뚝 흙막이 공법이란 개착식 흙막이 공법의 일종으로서, 일정간격으로 엄지말뚝(H-Pile)을 향타하거나 천공 후 삽입하는 방식에 의해 근입하고, 터파기를 진행하면서 토류관 등의 흙막이 부재를 엄지말뚝 사이에 끼워 넣어 벽체를 형성하는 공법을 말하며, 엄지말뚝 토류관 공법, 시트파일 공법, SCW, CIP 등이 이에 해당한다.

[0003] 또한 종래의 흙막이 공법 중 엄지말뚝 토류관 공법에 의한 흙막이 구조물의 구성은 상호 흠부가 마주 보도록 수

직하게 설치된 복수개의 엄지말뚝(H 빔)과, 상기 흙부에 삽입 지지되어 후방의 흙더미 등이 전방을 향하여 무너지는 것을 방지하기 위한 토류판에 의해 구성된다.

[0004] 그리고 토류판으로는 소정 규격의 목재판 또는 강재판이 사용되며, 이를 적층하여 벽체를 형성하고, 그 적층된 토류판을 고정하기 위하여 끼움목(췌기)을 설치한 구조를 채용하는 것이 일반적이다.

[0005] 이러한 종래의 흙막이 공법으로는 등록특허 제10-0831332호(2008.05.15. 등록. 이하 '선행기술 1'이라 함.) "토목공사용 지하 흙막이벽 및 그의 시공방법" 및 공개특허 제10-2009-0091473호(2009.08.28. 공개. 이하 '선행기술 2'라 함.) "스트럿을 이용한 2열 엄지말뚝 흙막이 공법"이 개시되어 있다.

[0006] 그러나 이러한 종래의 흙막이 공법은 다음과 같은 점에서 문제점이 있다.

[0007] 첫째, 고심도의 터파기 공사를 수행하는 경우, H 빔만으로는 배후토사의 토압에 저항할 수 없으므로, 이를 보강하기 위하여 많은 수의 지보재(Strut, Earth Anchor, Raker 등)를 사용해야 하는데, 이러한 방식은 비경제적일 뿐만 아니라,

[0008] 작업공간의 확보를 어렵게 하고, 구조적으로 비효율적이므로 주변지반 침하의 우려가 있다는 점이다.

[0009] 둘째, 종래의 공법에 의한 흙막이 구조물은 강성체로서 토류벽 역할을 할 수는 있으나, 상부두부 변위가 상대적으로 크게 발생하므로 배면부 지반의 이완이 크게 발생한다는 점이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로,

[0011] 엄지말뚝과 수평 및 경사브레이싱이 상호 결합된 자립식 흙막이 구조를 도입하여 부재력과 변위를 기존 공법에 비하여 현저히 낮추어 줌으로써 동일한 지반 조건과 하중이 적용되는 경우에도 부재자체의 안정성을 확보할 수 있으며,

[0012] 아울러 기존 공법에서 사용하던 지보재(스트럿, 어스앵커, 레이커 등)를 사용하지 않음으로써 충분한 작업공간을 확보할 수 있고,

[0013] 또 지보재의 미사용으로 이의 설치를 위한 작업 시간을 줄여 전체적인 공기를 단축하는 것이 가능하며,

[0014] 더 나아가 흙막이 구조의 안정성 보강을 위한 추가적인 부재의 도입 필요성이 없어 경제성을 도모할 수 있는 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법을 제공하는 것을 하나의 목적으로 한다.

[0015] 그리고 본 발명에 따른 경사브레이싱을 트러스 구조로 배열함으로써 엄지말뚝이 수직 및 수평방향으로 힘의 반력을 받음과 동시에 대각선 방향으로도 반력을 발생하도록 하여 인접부근의 각 부재로 힘을 분산하여 지지하게 되고,

[0016] 따라서 엄지말뚝으로 가해지는 반력을 인장 및 압축되게 분담하여 작용하므로 지지력을 더욱 보강할 수 있는 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법을 제공하는 것을 또 하나의 특징으로 한다.

[0017] 또 본 발명에 따른 흙막이 구조를 축조한 다음 오픈 컷의 경사면을 채워 지면과 수평을 이루도록 함으로써 굴착 영역을 굴착 시 굴착 장비나 작업자 등의 접근성을 확보하여 작업 편의성 및 안정성을 보장할 수 있는 브레이싱

을 이용한 자립식 흙막이 공법을 제공하는 것을 또 하나의 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0018] 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법은
- [0019] (a) 굴착영역의 둘레를 굴착하여 오픈 컷을 형성하는 단계;
- [0020] (b) 상기 오픈 컷에 의하여 형성된 지반의 양측을 따라 복수의 엄지말뚝을 근입시키는 단계;
- [0021] (c) 상기 엄지말뚝과 수평 또는 경사브레이싱(bracing), 또는 이들 모두를 상호간에 연결하여 흙막이 구조를 형성하는 단계; 및
- [0022] (d) 상기 굴착영역을 굴착하여 기초부를 형성하는 단계;를 포함하여 이루어진다.
- [0023] 그리고 본 발명에 따른 상기 경사브레이싱은 상호 엇갈려 배열된 트러스(truss) 구조인 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또 본 발명에 따른 상기 (c)단계에는 상기 오픈 컷의 굴착 시 흙막이 구조의 외측에 형성된 경사면에 흙채움을 하거나, 또는 상기 경사면의 상부를 복공판으로 덮어 경사면을 복구하는 (c') 단계가 더 포함되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 더 나아가 본 발명에 따른 상기 (c)단계에는 상호 인접한 엄지말뚝 사이에 토류판을 장착하는 (c'') 단계가 더 포함되어 있는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0026] 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법은 엄지말뚝과 수평 및 경사브레이싱이 상호 결합된 자립식 흙막이 구조를 도입하여 부재력과 변위를 기존 공법에 비하여 현저히 낮추어 줌으로써 동일한 지반 조건과 하중이 적용되는 경우에도 부재자체의 안정성을 확보할 수 있으며,
- [0027] 아울러 기존 공법에서 사용하던 지보재(스트럿, 어스앵커, 레이커 등)를 사용하지 않음으로써 충분한 작업공간을 확보할 수 있고,
- [0028] 또 지보재의 미사용으로 이의 설치를 위한 작업 시간을 줄여 전체적인 공기를 단축하는 것이 가능하며,
- [0029] 더 나아가 흙막이 구조의 안정성 보강을 위한 추가적인 부재의 도입 필요성이 없어 경제성을 도모할 수 있게 된다.
- [0030] 그리고 본 발명에 따른 경사브레이싱을 트러스 구조로 배열함으로써 엄지말뚝이 수직 및 수평방향으로 힘의 반력을 받음과 동시에 대각선 방향으로도 반력을 발생하도록 하여 인접부근의 각 부재로 힘을 분산하여 지지하게 되고,
- [0031] 따라서 엄지말뚝으로 가해지는 반력을 인장 및 압축되게 분담하여 작용하므로 지지력을 더욱 보강할 수 있게 된다.
- [0032] 또 본 발명에 따른 흙막이 구조를 축조한 다음 오픈 컷의 경사면을 채워 지면과 수평을 이루도록 함으로써 굴착영역을 굴착 시 굴착 장비나 작업자 등의 접근성을 확보하여 작업 편의성 및 안정성을 보장할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흠막이 공법을 나타내는 흐름도,  
 도 2a 내지 도 2f는 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흠막이 공법의 작업 공정을 나타내는 공정도,  
 도 3은 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흠막이 구조를 나타내는 평면도 및 정면도,  
 도 4는 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흠막이 공법의 경사브레이싱의 다양한 배열 형태를 나타내는 사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0034] 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흠막이 공법을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0035] 우선 본 명세서상에서 사용되는 유사한 의미의 명칭을 편의상으로 정의하면,
- [0036] 우선 '지면(地面)(G1)'은 굴착 작업 전의 땅 바닥면을 의미하고,
- [0037] 다음으로 '지반(地盤)(G2)'은 지면을 굴착하여 건물이나 가설물 등과 같은 구조물의 기초나 근거가 되는 바닥면을 의미하는 것으로 한다.
- [0038] 도 1 내지 도 2f에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흠막이 공법은
- [0039] (a) 굴착영역의 둘레를 굴착하여 오픈 컷(10)을 형성하는 단계(S100);
- [0040] (b) 상기 오픈 컷(10)에 의하여 형성된 지반(G2)의 양측을 따라 복수의 엄지말뚝(20)을 근입시키는 단계(S200);
- [0041] (c) 상기 엄지말뚝(20)과 수평 또는 경사브레이싱(bracing)(30)(40), 또는 이들 모두를 상호간에 연결하여 흠막이 구조를 형성하는 단계(S300); 및
- [0042] (d) 상기 굴착영역(EA)을 굴착하여 기초부(BA)를 형성하는 단계(S400);를 포함하여 이루어진다.
- [0043] 도 1 내지 도 2f에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흠막이 공법에서, 상기 (a)단계(S100)는
- [0044] 굴착영역(EA)의 둘레를 굴착하여 오픈 컷(10)을 형성하기 위한 단계이다.
- [0045] 즉 본 발명에 따른 (a)단계(S100)는 기초부(BA)를 형성하기 전에, 굴착영역(EA) 주변을 따라 지면(G1)을 굴착하여 형성된 경사면(11)과, 상기 경사면(11)과 이어지는 편평한 지반(G2)을 구성되는 굴착면에 오픈 컷(10)이 형성된다.
- [0046] 이는 지면(G1)의 굴착 시 일정한 각도를 갖는 경사면(11)을 형성함으로써 별도의 흠막이 공법을 사용하지 않고 굴착작업 중 지면(G1)이나 토사의 침하나 붕괴를 방지할 수 있기 때문이다.
- [0047] 이때 상기 오픈 컷(10)의 경사면(11)은 지반(G2)의 양측에 형성되거나,
- [0048] 또는 지반(G2)의 일측, 더욱 구체적으로는 굴착영역(EA)을 외측에서 감싸는 위치에 형성하는 가능하나,
- [0049] 후자의 경우에는 굴착영역(EA)과 인접한 내측 경사면(11)은 굴착영역(EA)을 굴착하여 기초부(BA)를 형성하는 경우 함께 굴착된다는 점을 고려한 것이다.
- [0050] 그리고 상기 오픈 컷(10)에 의하여 경사면(11)을 제외한 지반(G2)의 깊이와 폭은 상기 수평 및 경사브레이싱

(30)(40)의 설치 높이와 설치 폭과 동일하게 굴착하는 것이 바람직하고,

- [0051] 따라서 지반(G2)에서 지면(G1)까지의 높이는 하부에 위치하는 수평브레이싱(30)과 상부에 위치하는 수평브레이싱(30)까지의 높이와 동일하며,
- [0052] 아울러 지반(G2)의 폭은 각 수평브레이싱(30)의 길이와 동일하게 형성된다.
- [0053] 도 1, 도 2f에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법에서, 상기 (b)단계(S200)는
- [0054] 상기 오픈 컷(10)에 의하여 형성된 지반(G2)의 양측을 따라 복수의 엄지말뚝(20)을 근입시키기 위한 단계이다.
- [0055] 즉 본 발명에 따른 (b)단계(S200)는 상기 오픈 컷(10)에서 굴착영역(EA)과 인접한 내측 지반(G2)을 따라 복수의 엄지말뚝(20)을 향타(杭打)하여 근입시키고,
- [0056] 아울러 굴착영역(EA)을 외측에서 감싸는 외측 지반(G2)을 따라 복수의 엄지말뚝(20)을 향타하여 근입시켜,
- [0057] 상기 각 엄지말뚝(20)이 지반(G2)을 따라 2열로 배열되어 굴착영역(EA)을 둘러싸게 된다.
- [0058] 이때 상기 각 엄지말뚝(20)의 근입깊이는 힘의 평형, 지지력, 히빙, 보일링, 파이핑, 팽창 등 굴착저면의 안정성에 대한 검토를 통하여 결정하고, 최소근입깊이는 1.5m 정도로 하며,
- [0059] 상기 각 엄지말뚝(20)이 지반(G2)으로부터 노출되는 길이는 지반(G2)으로부터 지면(G1)까지, 즉 지면(G1)과 수평을 이룰 수 있는 높이이고,
- [0060] 또한 상기 각 엄지말뚝(20)은 H-파일이나 I-파일을 사용하게 된다.
- [0061] 도 1 내지 도 2c에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법에서, 상기 (c)단계(S300)는
- [0062] 상기 엄지말뚝(20)과 수평 또는 경사브레이싱(30)(40), 또는 이들 모두를 상호 연결하여 자립식 흙막이 구조(PW)를 형성하기 위한 단계이다.
- [0063] 즉 본 발명에 따른 (c)단계(S300)에서는 우선 상호 마주하는 위치에 배열된 엄지말뚝(20)의 상단부 및 하단부에 수평브레이싱(30)을 연결하고(도 2c 및 도 3 참조),
- [0064] 다음으로 상호 마주하는 위치에 배열된 엄지말뚝(20) 또는 상기 수평브레이싱(30), 또는 이들 모두에 경사브레이싱(40)을 연결하게 된다.
- [0065] 그리고 상기 엄지말뚝(20), 수평브레이싱(30) 및 경사브레이싱(40)은 용접이나 또는 고장력 볼트에 의한 볼트 체결 방식으로 연결하여 상호간에 일체화된 거동을 유지할 수 있도록 하여 지지력을 보장할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0066] 더 나아가 상기 경사브레이싱(40)은 상호 엇갈린 형태의 트러스 구조로 연결하게 되는데,
- [0067] 이는 트러스의 구조적인 특징, 즉 엄지말뚝(20)이 수직 및 수평방향으로 힘의 반력을 받음과 동시에 대각선 방향으로도 반력을 발생하도록 함으로써 인접부근의 각 부재로 힘을 분산하여 지지하게 된다.
- [0068] 또한 상기 경사브레이싱(40)이 트러스 구조로 이루어진 경우에는 엄지말뚝(20)으로 가해지는 반력을 분담하도록 인장 및 압축되게 작용하므로 더욱 지지력을 높이는 효과를 얻을 수 있게 된다.

- [0069] 아울러 첨부된 도 4는 본 발명에 따른 경사브레이싱(40)의 또 다른 배열구조를 나타내는 변형례들로
- [0070] 우선, 도 4의 (a)에는 상기 경사브레이싱(40)이 인접한 네 지점의 엄지말뚝(20) 상단부에 수평한 형태로 엇갈려 배열되도록 연결되어 있고,
- [0071] 다음으로 도 4의 (b)에는 상기 경사브레이싱(40)이 상호 대각방향에 위치하는 엄지말뚝(20)에 상호 경사진 형태로 엇갈려 배열되도록 연결됨으로써
- [0072] 상호 나란히 배열된 엄지말뚝(20)이 좌우측 방향으로의 뒤틀림을 방지하여 구조적인 안정성을 보장할 수 있도록 하는 것도 또한 바람직하다.
- [0073] 따라서 상기 수평브레이싱(30)과 경사브레이싱(40), 더 나아가 경사브레이싱(40)을 트러스 구조로 연결함으로써 엄지말뚝(20)의 유효좌굴길이를 줄여 줌으로써 엄지말뚝(20) 상단의 변위를 현격하게 줄이고,
- [0074] 또한 동일한 지반(G2) 및 하중조건 하에서 부재력, 즉 휨모멘트와 전단력을 감소시켜 경제적이면서도 안정성을 보장할 수 있어 안전율을 증대시킴으로써
- [0075] 굴착영역(EA)의 굴착 시 더욱 깊은 심도로 굴착하는 것이 가능하게 된다.
- [0076] 특히 본 발명에 따른 흙막이 구조의 상단부까지 높이는 지면의 높이와 동일하게 설치함으로써 흙막이 구조(PW)가 지면(G1)의 하부에 위치하도록 하여
- [0077] 유효좌굴길이를 감소시킴과 동시에 그 만큼 굴착 깊이를 깊게 할 수 있어 굴착 심도를 깊게 유지할 수 있게 된다.
- [0078] 다음으로 도 2d에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 흙막이 공법에는 상기 (c)단계를 통하여 브레이싱(30)(40)을 설치한 후,
- [0079] 상호 인접한 엄지말뚝(20) 사이에 토류관(23)을 장착하는 (c') 단계를(S310)를 더 포함되어 이루어진다.
- [0080] 즉 상기 (c') 단계를(S310)는 상기 토류관(23)은 상기 오픈 컷이 형성되는 굴착면을 따라 배열되어 상호 인접한 각 엄지말뚝(20)의 플랜지(21) 사이에 삽입하여 상기 각 엄지말뚝(20) 사이에 형성된 지반(G2) 쪽으로 토사가 붕괴하여 유입되는 것을 방지하게 되고,
- [0081] 또한 상기 토류관(23)은 목재, 강재 시트, 또는 테크 플레이트 등과 같이 다양한 소재를 사용할 수 있으며,
- [0082] 이는 굴착 공사가 이루어지는 표토의 성질이나, 토사압 등과 같은 다양한 팩트를 고려하여 선택할 수 있다.
- [0083] 더 나아가 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 상기 엄지말뚝(20)의 상단부와 하단부에는 상기 오픈 컷의 굴착면을 따라 배열된 각 엄지말뚝(20)과 직교하는 형태로 수평버팀목(25)이 나란히 배열되어 엄지말뚝(20)을 좌우측, 즉 수평방향으로 지지하게 된다.
- [0084] 한편 도 2e에 도시된 바와 같이 상기 (c)단계(S300)에서 각 브레이싱(30)(40)을 설치하고, 상기(c') 단계를(S310)에서 토류관(23)을 설치한 후,
- [0085] 상기 오픈 컷(10)의 굴착 시 형성된 경사면(11), 즉 굴착영역(EA)을 외측에서 감싸는 경사면(11)을 복구하기 위한 (c'') 단계를(S320)가 더 구비된다.
- [0086] 상기 (c'') 단계를(S320)에서 경사면을 복구하는 방식으로는
- [0087] 첫째, 도 2e의 (a)에 도시된 바와 같이 경사면에 흙채움하는 방식과

- [0088] 둘째, 도 2e의 (b)에 도시된 바와 같이 경사면 상부를 복공판(13)으로 덮어 경사면을 복구하는 방식이 있다.
- [0089] 우선 흙채움을 통한 경사면 복구방식은 상기 오픈 컷(10)의 외측 경사면(11)과, 흙막이 구조(PW)의 외벽면 즉, 상기 각 업지말뚝(20)에 토류관(23)이 장착된 벽면 사이에 토사를 채운 후,
- [0090] 채워진 토사를 일정한 압력으로 다져 지면(G1)과 흙막이 구조(PW)의 상단부와 수평을 이룰 수 있도록 복구영역(R)을 형성하게 된다.
- [0091] 다음으로 복공판에 의한 경사면 복구방식은 상기 업지말뚝(20) 상면부와 경사면(11)이 시작되는 상단 부분에 복공판(13)을 설치하게 되며,
- [0092] 이 경우 상기 복공판(13)은 지면(G1)과 수평하게 설치되어야 하는데,
- [0093] 이는 굴착 작업을 위한 장비가 근접하여 작업을 하는 경우 복공판(13)에 의한 턱이 형성되지 않도록 하여 작업에 방해되는 요소를 미연에 제거하기 위함이다.
- [0094] 또한 흙막이 구조(PW) 내측의 굴착영역(EA)을 굴착하는 경우 상기 오픈 컷(10)의 경사면(11)이 복구되지 않는다면 흙막이 구조(PW) 둘레에 존재하는 경사면(11)이 굴착 작업을 위한 장비나 작업자 등의 근접 작업을 어렵게 하는 장애물이 될 수 있으며,
- [0095] 이에 의하여 굴착 작업을 원활히 할 수 없다는 문제가 야기될 수 있다.
- [0096] 따라서 상기 (c)단계(S300)에서 흙막이 구조(PW)를 축조하고, 상기 (c<sup>~</sup>)단계(S310)에서 토류관(23)을 설치한 다음
- [0097] 상기 (c<sup>~</sup>)단계에서 경사면(11)을 채워, 지면(G1)과 수평을 이루는 복구영역(R)을 형성하여 굴착 작업을 위한 장비나 작업자 등의 접근성을 확보하여 작업 편의성 및 안정성을 보장할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0098] 그리고 상기 (c<sup>~</sup>)단계(S320)에서의 경사면 복구방식은 상기 경사면(11)의 상부, 즉 상기 복공판(13)이 상기 업지말뚝(20)과 상기 경사면(11)의 최상부에 걸치어 없히고,
- [0099] 이 경우 상기 복공판(13)은 상기 지면(G1)과 수평하게 설치하여 굴착 작업을 위한 장비나 작업자들의 접근 용이성 및 작업 편의성을 보장하게 된다.
- [0100] 또한 상기 복공판(13)에 의하여 경사면(11)을 복구하는 경우에는 상부에 위치하는 수평브레이싱(30)을 설치하지 않고, 상기 복공판(13)이 수평브레이싱(30) 역할을 대신하거나,
- [0101] 또는 침부된 도면에는 도시되지 않았지만 상부에 위치하는 수평브레이싱을 설치한 상태에서 복구되어야 할 경사면에 인접한 업지말뚝에만 복공판을 설치하는 것이 가능하다.
- [0102] 도 1 내지 도 2f에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법에서, 상기 (d)단계(S400)는
- [0103] 상기 (a) 내지 (c)단계(S300)를 거쳐 자립식 흙막이 구조(PW)가 축조된 후, 흙막이 구조(PW) 내측에 위치하는 굴착영역(EA)을 굴착하여 기초부(BA)를 형성하기 위한 단계이다.
- [0104] 본 발명에 따른 (d)단계(S400)는 상기 업지말뚝(20), 수평브레이싱(30) 및 경사브레이싱(40)에 의하여 형성된 흙막이 구조(PW)에 의하여 부재력과 변위를 종래의 공법에 비하여 현저히 낮추어 줌으로써 동일한 지반 조건과

하중을 적용하는 경우에도 부재 자체의 안전성과 경제성을 확보하는 것이 가능하고,

[0105] 아울러 굴착영역(EA)의 굴착하여 기초부(BA)를 형성하는 경우에도 기초부(BA)의 심도를 더욱 깊게 하는 것이 가능하게 된다.

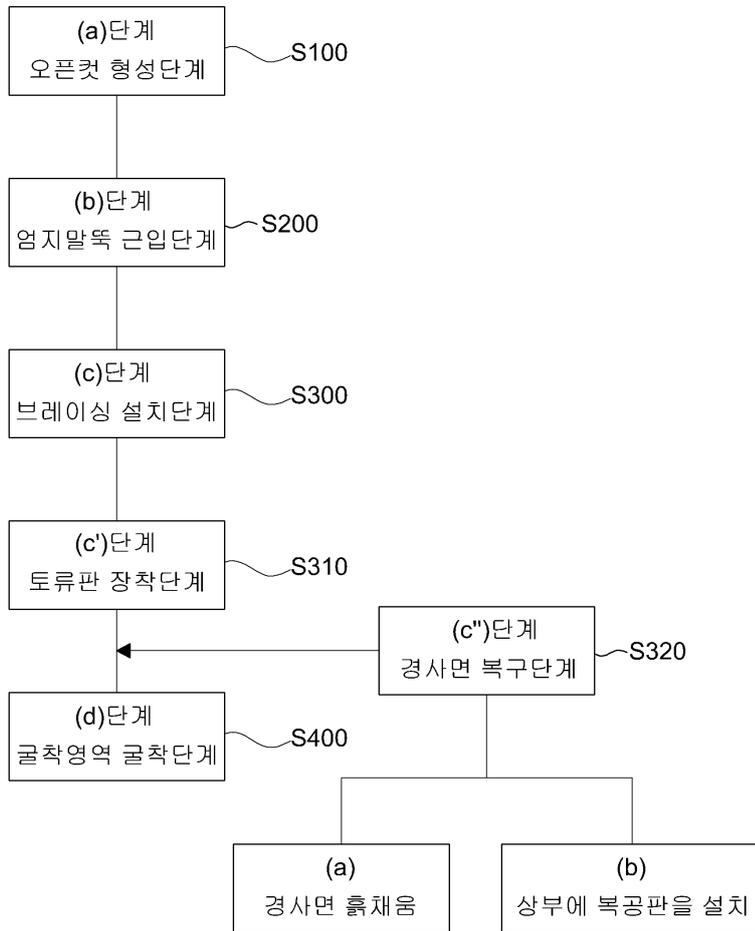
[0106] 이상에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명인 브레이싱을 이용한 자립식 흙막이 공법을 설명함에 있어 특정 형상 및 방향을 위주로 설명하였으나, 본 발명은 당업자에 의하여 다양한 변형 및 변경이 가능하고, 이러한 변형 및 변경은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

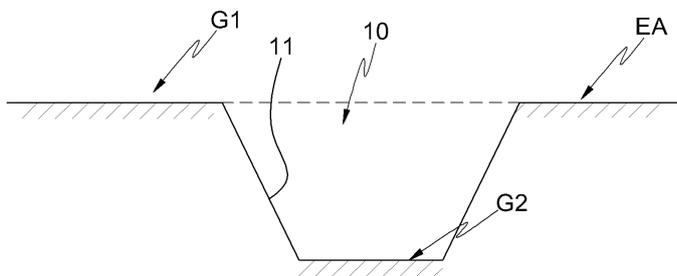
- [0107]
- |                |                |
|----------------|----------------|
| 10 : 오픈 컷      | 11 : 경사면       |
| 13 : 복공판       |                |
| 20 : 엄지말뚝      | 21 : 플랜지       |
| 23 : 토류관       | 25 : 수평버팀목     |
| 30 : 수평브레이싱    |                |
| 40 : 경사브레이싱    |                |
| EA : 굴착영역      | BA : 기초부       |
| PW : 흙막이 구조    | G1 : 지면        |
| G2 : 지반        | R : 복구영역       |
| S100 : (a)단계   | S200 : (b)단계   |
| S300 : (c)단계   | S310 : (c' )단계 |
| S320 : (c" )단계 | S400 : (d)단계   |

도면

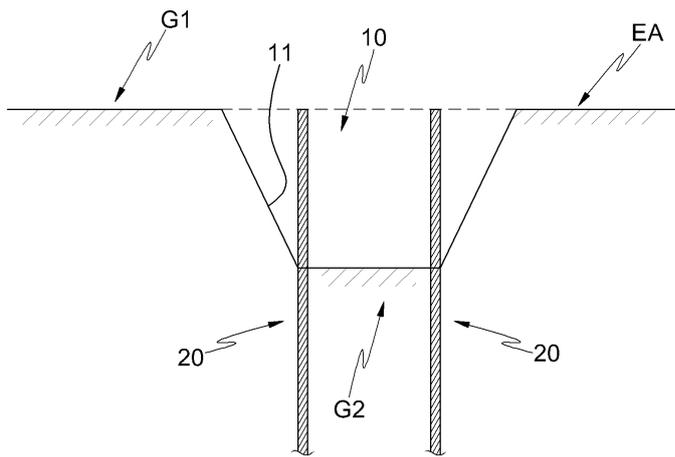
도면1



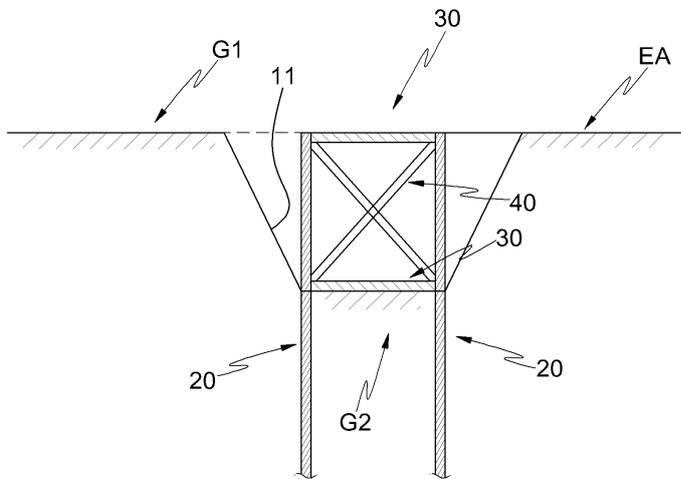
도면2a



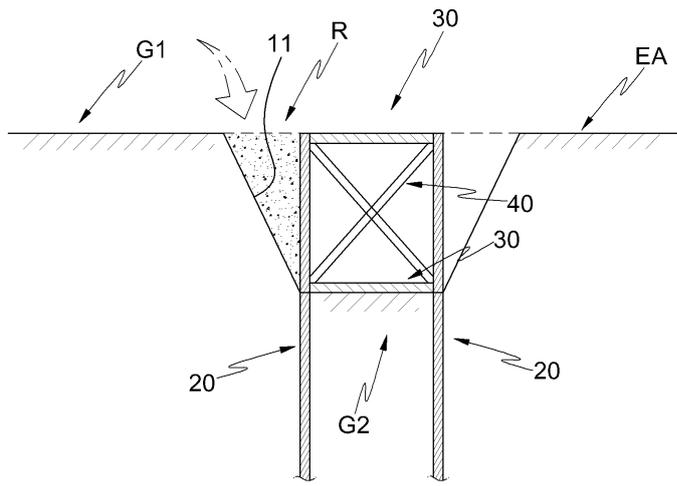
도면2b



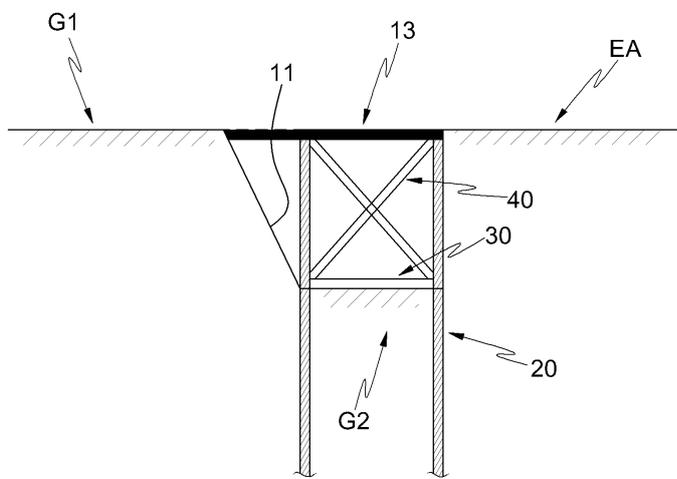
도면2c



도면2e

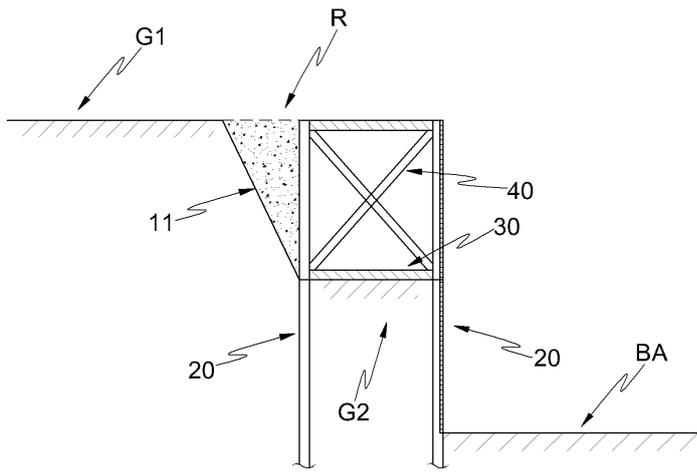


(a)

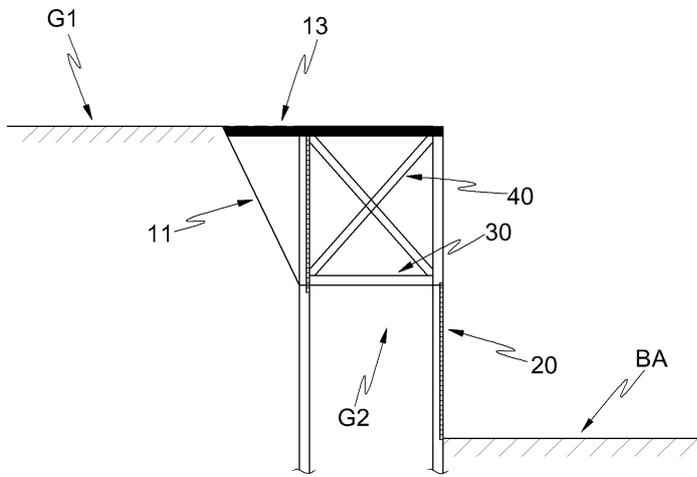


(b)

도면2f



(a)



(b)

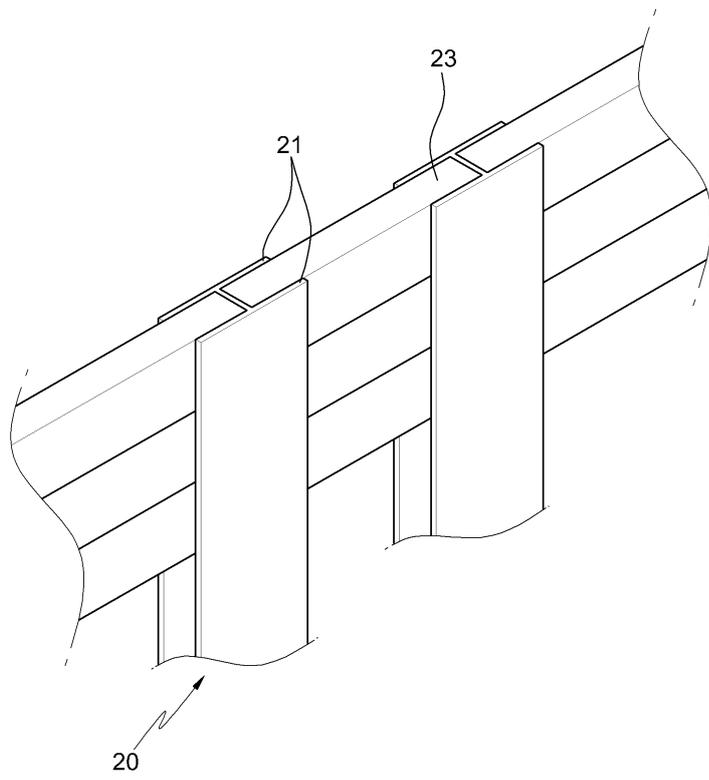
도면2c1

삭제

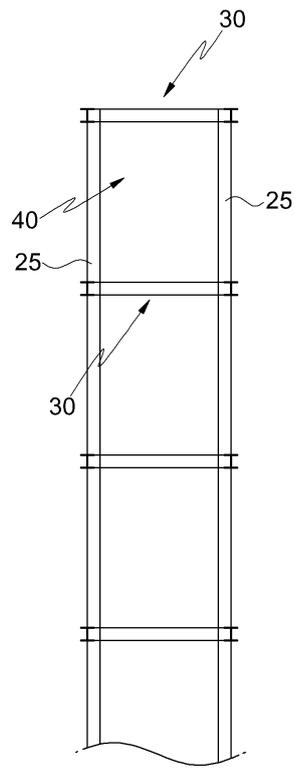
도면2c2

삭제

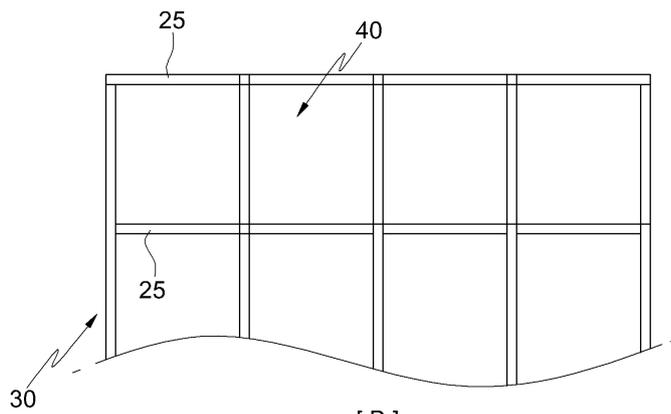
도면2d



도면3

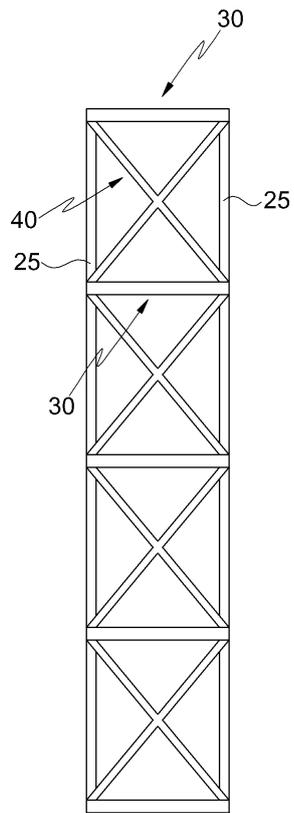


[A]

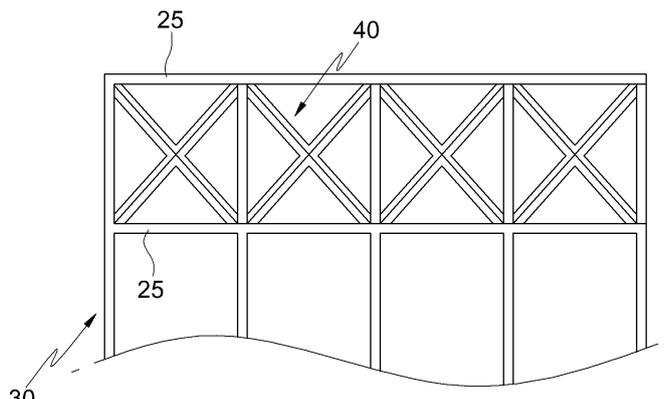


[B]

도면4



[A]



[B]