



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월22일
 (11) 등록번호 10-1649948
 (24) 등록일자 2016년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E02D 27/42 (2006.01) E02D 17/04 (2006.01)
 E02D 17/08 (2006.01) E02D 27/28 (2006.01)
 E02D 5/02 (2006.01) E02D 5/04 (2006.01)
 E02D 5/12 (2006.01) E02D 5/20 (2006.01)

(73) 특허권자
 주식회사 산천개발
 서울특별시 중랑구 동일로157길 13, 3층 (북동)

(52) CPC특허분류
 E02D 27/42 (2013.01)
 E02D 17/04 (2013.01)

(72) 발명자
 김태현
 서울특별시 중랑구 신내로 128, 2동 1407호
 허남현
 인천광역시 중구 은하수로 377, 787동 901호

(21) 출원번호 10-2015-0124857

(22) 출원일자 2015년09월03일
 심사청구일자 2015년09월03일

오순옥
 경기도 용인시 수지구 푸른솔로 41, 601동 1401호

(56) 선행기술조사문헌

(74) 대리인
 이준서, 김영철

JP09158181 A*
 JP2007092496 A*
 KR100975764 B1*
 KR100635928 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 1 항

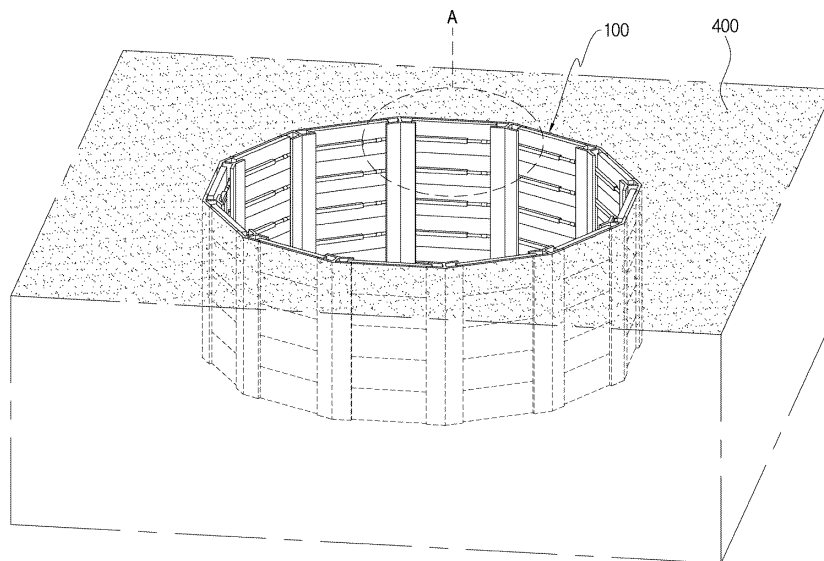
심사관 : 박미정

(54) 발명의 명칭 원에 접하는 정다각형 심형기초의 시공방법

(57) 요약

본 발명은 원형 지중 굴착예정면에 접하는 정다각형 형상의 가설 흙막이 구조물을 설치하여 심형기초를 시공함으로써, 종래의 라이너 플레이트를 이용한 원통형 심형기초보다도 인발에 대한 저항력이 크게 향상되며 지중 굴착시 여굴과 균열을 억제하여 작업 안정성의 확보는 물론이고 시공기간 및 비용을 감축할 수 있는 "원(圓)에 접(外(뒷면에 계속)

대표도



接)하는 정다각형(正多角形) 심형기초의 시공방법 및 이를 위한 가설 흙막이 구조물"에 관한 것이다.

본 발명에서는 절곡된 형상을 가지는 절곡 H 파일(1)을 정다각형 꼭지점 위치에서 목표 심도까지 연직하게 고정 설치하고; 지중 굴착공(200)을 형성하면서, 신축 지지봉(2)을 절곡 H 파일(1) 사이의 간격에 위치시킨 후, 신축 지지봉(2)을 신장시켜 신축 지지봉(2)의 양단면이 절곡 H 파일(1)의 웨브(13) 측면에 가압 밀착되도록 하며; 절곡 H 파일(1) 사이의 간격에서, 토류관(3)을 신축 지지봉(2)의 후방에 위치하여 설치하여 구축되는 가설 흙막이 구조물(100)이 제공되며, 더 나아가, 이러한 가설 흙막이 구조물(100)에 의해 지중 굴착면이 지보되어 있는 지중 굴착공(200)에 콘크리트를 타설하여 심형기초(300)를 형성하게 되는 것을 특징으로 하는 심형기초 시공방법이 제공된다.

(52) CPC특허분류

- E02D 17/08* (2013.01)
- E02D 27/28* (2013.01)
- E02D 5/02* (2013.01)
- E02D 5/04* (2013.01)
- E02D 5/12* (2013.01)
- E02D 5/20* (2013.01)
- E02D 2250/0023* (2013.01)
- E02D 2300/002* (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

10각형 이상의 정다각형 각 꼭지점 위치에서 목표 심도의 암반까지 말뚝공(14)을 천공하고, 제1,2플랜지(11, 12)가 정다각형 꼭지점 각도에 맞추어서 웨브(13)을 중심으로 제1,2플랜지(11, 12) 각각이 절곡된 형상을 가지는 절곡 H 파일(1)을 말뚝공(14) 내에 삽입하여 절곡 H 파일(1)의 하단이 암반에 박혀 있도록 만든 후, 말뚝공을 되메우기하여 절곡 H 파일(1)의 연직 상태와 내측 각도가 유지되도록 절곡 H 파일(1)을 정다각형 꼭지점 위치에서 지반에 설치하고;

이웃하는 절곡 H 파일(1) 사이를 이어주는 굴착경계선의 내측 영역에서 지반을 굴착하여 지중 굴착공(200)을 형성하면서, 2개의 부재가 나사결합되어 나사의 회전에 의해 전체 길이가 신축될 수 있는 봉형상의 부재로 이루어진 신축 지지봉(2)을, 그 길이를 수축시킨 상태에서 절곡 H 파일(1) 사이의 간격에 수평하게 배치하여 위치시키되, 신축 지지봉(2)이 절곡 H 파일(1)의 제1,2플랜지(11, 12) 사이의 간격에서 지중 굴착공(200) 방향으로 위치하는 제1플랜지(11)에 밀착된 상태로 치우쳐 위치하게 만든 후, 신축 지지봉(2)을 신장시켜서 신축 지지봉(2)의 양단면이 절곡 H 파일(1)의 웨브(13) 측면에 가압 밀착되도록 하며;

절곡 H 파일(1) 사이의 간격에서, 토압을 받는 토류판(3)을 신축 지지봉(2)의 후방에 위치하도록 설치하여 절곡 H 파일(1)과 신축 지지봉(2)에 의해 완전히 폐합된 형태의 정다각형이 형성되도록 함으로써, 절곡 H 파일(1) 사이에서 지중 굴착면으로부터 작용하는 토압이 토류판(3)에 작용한 후 토류판(3)에 작용한 토압이 신축 지지봉(2)에 대해 압축력으로 작용하여 절곡 H 파일(1)로 전달되는 상태가 되도록, 가설 흙막이 구조물(100)을 구축하고;

가설 흙막이 구조물(100)에 의해 지중 굴착면이 지보되어 있는 지중 굴착공(200)에서 송전철탑의 기초부재와 연결될 구체부 철근을 조립 설치하고, 구체부 철근과 송전철탑의 기초부재를 연결한 후, 지중 굴착공(200) 내에 콘크리트를 타설하여 심형기초(300)를 형성하게 되는 것을 특징으로 하는 심형기초 시공방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 송전철탑 등과 같이 지면에 세워져 설치되는 지주구조물의 기초가 되는 "심형기초"의 시공방법과, 이를 위한 가설 흙막이 구조물에 대한 것으로서, 구체적으로는 원형의 지중 굴착예정선에 접하는 정다각형의 평면 형상을 가지도록 가설 흙막이 구조물을 설치하여 심형기초를 시공함으로써, 종래의 라이너 플레이트를 이용한 원통형 심형기초보다도 인발에 대한 저항력이 크게 향상되며 지중 굴착시 여굴과 균열을 억제하여 작업 안정성의 확보는 물론이고 시공기간 및 비용을 감축할 수 있는 "원(圓)에 접하는 정다각형(正多角形) 심형기초의 시공방법 및 이를 위한 가설 흙막이 구조물"에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지면에 세워져 설치되는 지주구조물의 일례로서 송전(送電)을 위한 철탑 즉, 송전철탑이 있으며 이러한 송전철탑의 기초는 지반을 깊게 굴착하여 시공하는 "심형기초"로 이루어진다. 종래 기술에 따른 심형기초는 원형의

평단면을 가지는 원통형태로 시공되었다. 종래의 원통형 심형기초를 시공하기 위해서는 지반을 가능하면 원형의 단면을 가지도록 굴착하게 되는데, 지반 굴착 과정에서 지중 굴착공의 연직면 즉, 지중 굴착면이 무너지지 않도록 곡률을 가지는 복수개의 라이너 플레이트를 원주 방향으로 조립하여 원통형의 흙막이 구조물을 지중 굴착공 내에 설치하였다. 대한민국 등록특허 제10-1367227호에는 라이너 플레이트를 이용하여 원통형의 흙막이 구조물을 굴착공 내에 설치하여 심형기초를 시공하는 종래 기술의 일예가 개시되어 있다.

[0003] 그런데 이러한 종래의 심형기초 시공기술에서는, 수평방향으로 연결되었을 때 원형을 이루게 되는 라이너 플레이트를 이용하여 흙막이 구조물을 구축하게 되므로, 지중 굴착공의 평단면이 라이너 플레이트의 최종 조립 형상에 맞추어서 정확히 원형을 이루어야만 라이너 플레이트가 지중 굴착면으로부터의 토압을 견뎌서 무너지지 않게 된다. 종래의 심형기초 시공기술에서 사용되는 각각의 라이너 플레이트는, 수평방향으로 복수개가 서로 연결된 상태에서는 평면에서 보았을 때 원형을 이룰 수 있게 하는 곡률을 가지고 있으므로, 만일 지중 굴착공의 평단면이 정확히 원형을 이루지 않게 되면 복수개의 라이너 플레이트가 수평 연결되었을 때 원형을 이루도록 폐합되지 못하게 되어 응력 집중이 발생하게 되고, 그에 따라 지중 굴착면으로부터의 토압에 대해 매우 취약한 상태가 되기 때문이다.

[0004] 일반적으로 송전철탐은 사람과 장비가 접근하기 어려운 산악지역에 설치되므로, 송전철탐의 기초 형성을 위한 지중 굴착공을 시공하기 위하여 지반을 굴착할 때 인력에 의해 토사를 굴착하게 되며, 따라서 지중 굴착공을 그 평단면이 정확히 원형을 이루도록 시공하는 것이 매우 어렵다. 대부분의 경우, 산악지역에서 시공되는 지중 굴착공은 원형의 평단면을 가질 수 없고, 이러한 상태에서 종래 기술에 따라 라이너 플레이트를 시공하게 되면, 앞서 언급했던 문제점 즉, 복수개의 라이너 플레이트가 수평 연결되었을 때 원형을 이루도록 폐합되지 못하게 되고, 그에 따라 응력 집중이 발생하여 토압에 대해 매우 취약한 상태가 되는 문제점이 발생할 수 밖에 없다.

[0005] 따라서 종래 기술에서는 복수개의 라이너 플레이트가 원형을 이루어 폐합된 상태로 수평 연결될 수 있게 하려면, 부득이 라이너 플레이트에 의해 형성되는 원보다 더 큰 영역으로 지중 굴착공을 시공할 수 밖에 없는데, 이 경우 지나치게 많은 여굴이 발생하게 되어, 굴착도 처리의 어려움 등의 또다른 문제가 발생하게 된다.

[0006] 한편, 지중 굴착공 형성을 위하여 토사를 굴착하는 경우뿐만 아니라, 토사 아래의 암반에 대해서도 대형 장비의 접근이 어렵기 때문에 일반적으로 인력으로 착암기를 이용해서 암반을 천공하여 지중 굴착공을 형성하게 된다. 따라서 이 경우에도 앞서 설명한 것처럼, 암반의 지중 굴착공을 완전히 원형의 평단면을 가지도록 굴착하는 것이 매우 어려우며 그에 따라 라이너 플레이트의 원형 폐합 불가의 문제점이 발생하거나 또는 지중 굴착공을 과도하게 큰 크기로 형성하고 그에 따라 많은 여굴 발생, 암반의 균열 확대 등의 문제가 발생하게 된다.

[0007] 또한 종래 기술에서는 지중 굴착공을 그 평단면이 정확히 원형을 이루도록 시공하였더라도, 지중 굴착공 내에서 복수개의 라이너 플레이트를 서로 완전한 원형을 이루도록 연결하여야 하는데, 이러한 라이너 플레이트의 연결 작업은 매우 어려우며 고도로 숙련된 작업자에 의해 이루어질 수 밖에 없으므로, 그만큼 시간 및 인력에 따른 비용이 많이 소요되고, 최종적인 작업 결과도 만족스럽지 못한 경우가 많다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1367227호(2014. 02. 26. 공고).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 위와 같은 종래 기술의 문제점과 한계를 극복하기 위하여 개발된 것으로서, 구체적으로 심형기초를 시공하는 과정에서 지반의 토사 및 암반을 굴착하여 지중 굴착공을 형성한 후, 종래의 원형 평단면 흙막이 구조물을 대신하여, 평면 형상이 원형의 굴착예정선에 접하는 정다각형의 형상을 가지도록 흙막이 구조물을 설치함으로써, 지중 굴착시 과도한 여굴을 방지하여 굴착도 처리의 어려움을 해소함과 동시에, 암반에서의 균열 발생/전파를 억제하여 심형기초의 안정성과 작업 안정성을 향상시키고, 그에 따라 시공기간 및 비용을 감축할 수 있

는 새로운 형태의 심형기초 시공방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 위와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는, 제1,2플랜지가 정다각형의 꼭지점 각도에 맞추어서 절곡된 형상을 가지는 절곡 H 파일을 정다각형 꼭지점 위치에 설치하고; 이웃하는 절곡 H 파일 사이를 이어주는 굴착경계선의 내측 영역에서 지반을 굴착하여 지중 굴착공을 형성하면서, 길이가 신축될 수 있는 봉형상의 부재로 이루어진 신축 지지봉을 절곡 H 파일 사이의 간격에 위치시킨 후, 신축 지지봉을 신장시켜 그 양단이 각각 절곡 H 파일의 제1,2플랜지 사이의 간격에 끼워지도록 하여 신축 지지봉의 양단면이 절곡 H 파일의 웹 측면에 가압 밀착되도록 하며; 절곡 H 파일 사이의 간격에서, 토압을 받는 토류판을 신축 지지봉의 후방에 위치하여 설치하여 가설 흙막이 구조물을 구축하고; 가설 흙막이 구조물에 의해 지중 굴착면이 지보되어 있는 지중 굴착공에 콘크리트를 타설하여 심형기초를 형성하게 되는 것을 특징으로 하는 심형기초 시공방법이 제공된다.

[0011] 또한 본 발명에서는 상기한 목적을 달성하기 위하여, 상기한 본 발명의 심형기초 시공방법에 사용되기 위하여, 지중 굴착공에서의 지중 굴착면 붕괴를 방지하기 위하여 설치되는 가설 흙막이 구조물로서, 정다각형 꼭지점 위치에서 설치되어 있으며, 제1,2플랜지가 정다각형의 꼭지점 각도에 맞추어서 절곡된 형상을 가지는 절곡 H 파일과; 사용 후 회수가 가능하도록 길이가 신축될 수 있는 봉형상의 부재로 이루어져서, 이웃하는 절곡 H 파일 사이의 간격에 위치된 후, 길이가 신장되어 양단이 각각 절곡 H 파일의 제1,2플랜지 사이의 간격에 끼워져서 신축 지지봉의 양단면이 절곡 H 파일의 웹 측면에 가압 밀착되도록 설치되며, 연직 방향으로 복수개가 배치되는 신장 지지봉과; 절곡 H 파일 사이의 간격에서, 신축 지지봉의 후방에 위치하여 토압을 받도록 설치되는 토류판을 포함하여; 절곡 H 파일과 신축 지지봉에 의해 폐쇄된 평면 형태의 정다각형이 형성되어 지중 굴착면으로부터 작용하는 토압이 신축 지지봉에 대해 압축력으로 작용하여 지지되는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 심형기초의 시공을 위한 가설 흙막이 구조물이 제공된다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 심형기초의 경우, 종래기술에 따른 심형기초의 원형 단면에 해당하는 가상의 원 즉, 원형의 지중 굴착예정선에 접하는 정다각형의 평단면을 가지고 있으므로, 본 발명의 흙막이 구조물이 원형의 지중 굴착예정선에 외접(外接)하는 형태로 시공되면 종래기술의 심형기초보다 더 큰 단면을 확보하게 되어, 심형기초의 외주면 길이가 종래기술의 것보다 더 증가하게 되고, 그에 따라 종래기술의 심형기초보다 더 큰 자중을 가지게 될 뿐만 아니라, 주면마찰력도 종래기술보다 더욱 커지게 되어, 종래기술의 원형 심형기초보다 인발력에 대해 더욱 큰 안정성을 가지게 되는 장점이 있다. 특히, 본 발명은 이러한 장점을 가지고 있으므로, 본 발명의 흙막이 구조물이 원형의 지중 굴착예정선에 내접(內接)하는 경우에도, 원형의 심형기초보다 더 우수한 지지력을 발휘할 수 있게 된다.

[0013] 또한 본 발명에서는 정다각형의 꼭지점 위치에서 절곡 H 파일을 위치시키기 위한 말뚝공을 천공함에 있어서, 이러한 말뚝공을 암반까지 형성하게 되며, 이러한 말뚝공을 지표에서 암반까지 사전 천공하기 때문에 암반에서의 천공작업 시간을 줄일 수 있으며, 암반의 굴착과정에서 발파에 의한 여굴 발생을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라, 발파에 따른 진동으로 인해 암반의 균열 발생 등의 악영향을 최소화 할 수 있게 되고, 그에 따라 본 발명에 의하면 암반의 주면마찰력 훼손 내지 상실을 최소화할 수 있게 되며, 심형기초의 인발력에 대한 저항성을 크게 향상시킬 수 있게 되는 장점이 있다.

[0014] 더 나아가, 본 발명에서는 지중에 이미 관입 설치된 절곡 H 파일 사이의 간격에 신축 지지봉과 토류판을 설치하여 가설 흙막이 구조물을 시공하게 되므로, 종래 기술과 달리 작업자의 숙련도는 크게 중요하지 않으며 작업 시간도 상당히 단축할 수 있게 되는 장점이 있으며, 굴착토의 처리가 어려운 산지에 심형기초가 시공됨에 있어서, 본 발명에서는 여굴을 최소화시킬 수 있으므로, 암반 굴착에 따른 암버력량을 감소시킬 수 있게 되고, 따라서 심형기초 시공부지에서의 성토 작업량을 줄이게 되어 종래기술보다 경제성을 향상시킬 수 있게 되며, 심형기초 시공 후 신축 지지봉을 다시 회수하여 재사용할 수 있으므로, 흙막이 구조물의 구축에 소요되는 매물 비용을 줄일 수 있게 되는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 원에 접하는 정다각형의 꼭지점 위치에 절곡 H 파일을 관입 설치한 상태를 보여주는 개략적인 평면도이다.

도 2는 본 발명에 따라 지중 굴착공이 형성되고, 절곡 H 파일 사이에 신축 지지봉과 토류판이 설치되어 가설 흙

막이 구조물이 구축된 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.

도 3은 도 2에 도시된 상태에 대한 평면도이다.

도 4는 도 2의 원 A부분에 대한 개략적인 확대 사시도이다.

도 5는 도 3의 원 B부분에 대한 개략적인 확대도이다.

도 6은 본 발명의 시공방법에 의해 구축된 정다각형 심형기초의 개략적인 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다. 특히, 본 발명의 심형기초 시공방법을 설명하면서, 지중구조물의 일례로서 송전철탑을 예시하고 있지만, 본 발명의 심형기초 시공방법에 의해 구축되는 심형기초는 이러한 송전철탑용 심형기초에 한정되지 않고, 풍력발전타워, 무선중계기 타워 등 다양한 형태의 지중구조물에 적용될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 따른 심형기초 시공방법에는, 종래에 송전철탑을 위한 심형기초 시공과정과 마찬가지로, 목표 심도까지 지반(400)을 굴착하면서 가설흙막이 구조물(100)을 설치하여, 지중 굴착면의 지보가 이루어진 상태의 지중 굴착공(200)을 형성한 후, 지중 굴착공(200) 내에 콘크리트를 타설하여 심형기초(300)를 형성하게 된다.
- [0018] 지중 굴착공(200)이 굴착 형성된 후에는 송전철탑의 기초부재와 연결될 심형기초 내부의 보강 철근을 조립 설치하고, 보강 철근과 송전철탑의 기초부재를 연결한 후, 지중 굴착공 내에 콘크리트를 타설하여 심형기초(300)를 구축할 수 있다. 본 발명에 따른 심형기초 시공방법은, 목표 심도까지 가설 흙막이 구조물을 설치하면서 지중 굴착공을 형성하는 단계에 중요한 특징이 있는 것이므로, 지중 굴착공 형성 이후에 진행되는 각 단계에 대해서는 종래의 다양한 기술을 적용할 수 있다. 따라서 다음에서는 본 발명의 심형기초 시공방법 중, 목표 심도까지 흙막이 구조물을 설치하면서 지중 굴착공을 형성하는 구체적인 과정을 중심으로 본 발명을 설명한다.
- [0019] 본 발명의 심형기초 시공방법에서는 목표 심도까지 지반을 굴착하여 지중 굴착공을 형성하면서 지중 굴착면이 무너지지 않도록 하는 흙막이 구조물을 구축함에 있어서, 평단면이 정다각형 형상을 가지도록 흙막이 구조물을 시공하게 된다.
- [0020] 구체적으로 지면에서 소정 크기의 원형 지중 굴착예정선을 상정하여, 그 가상의 원형 지중 굴착예정선에 접하는 정다각형의 꼭지점 위치를 정하고 그 꼭지점 위치에 절곡 H 파일을 관입 설치한다. 도 1에는 원에 접하는 정다각형의 꼭지점 위치에 절곡 H 파일(1)을 관입 설치한 상태를 보여주는 개략적인 평면도가 도시되어 있다. 도면에서는 정십이각형의 가설 흙막이 구조물을 구축하는 것을 예시하였으나, 본 발명에서 흙막이 구조물이 이루는 정다각형 형상은 정십이각형에 한정되지 않으며, 정10각형, 정14각형 등 다양한 형태로 변형될 수 있다.
- [0021] 절곡 H 파일(1)의 설치를 위하여, 우선 정해진 각각의 정다각형 꼭지점 위치에서 목표 심도까지 말뚝공(14)(도 1에서 점선으로 표시)을 천공하고, 절곡 H 파일(1)을 말뚝공(14) 내에 삽입한 후, 말뚝공을 되메우기하여 절곡 H 파일(1)의 연직 상태가 유지되도록 한다. 절곡 H 파일(1)은, 그 체1,2 플랜지(11, 12)가 웨브(13)를 중심으로 정다각형의 꼭지점 각도에 맞추어서 절곡된 형상을 가진다. 지반에 암반층이 존재하는 경우, 절곡 H 파일(1)은 그 하단이 암반에 관입되도록 설치된다.
- [0022] 이와 같이 절곡 H 파일(1)의 설치가 완료되면 이웃하는 절곡 H 파일(1) 사이를 이어주는 가상의 직선을 굴착경계선으로 삼아, 굴착경계선에 맞추어서 그 내측 영역의 지반을 굴착한다. 지반을 굴착해가면서 절곡 H 파일(1)이 노출되면, 굴착경계선에서는 노출된 절곡 H 파일(1) 사이에 신축 지지봉(2)과 토류관(3)을 설치하여 가설 흙막이 구조물(100)을 구축함으로써, 노출된 절곡 H 파일(1) 사이의 간격에서 지중 굴착면 붕괴를 방지한다.
- [0023] 도 2에는 지중 굴착공(200)이 형성되고, 지중 굴착공(200)의 지중 굴착면 붕괴를 방지하기 위하여, 절곡 H 파일(1) 사이에 신축 지지봉(2)과 토류관(3)이 설치되어 가설 흙막이 구조물(100)이 구축된 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 3에는 도 2에 도시된 상태에 대한 평면도가 도시되어 있다. 도 4에는 도 2의 A부분에 대한 개략적인 확대 사시도가 도시되어 있고, 도 5에는 도 3의 원 B부분에 대한 개략적인 확대도가 도시되어 있다.
- [0024] 신축 지지봉(2)은 그 길이가 신축될 수 있는 봉형상의 부재로서, 예를 들어 2개의 부재가 나사 결합되어 나사의 회전에 의해 2개의 부재가 이루는 신축 지지봉의 전체 길이가 신축되도록 구성된 것일 수 있다. 이러한 신축 지지봉(2)은 서로 이웃하는 절곡 H 파일(1) 사이에 수평하게 배치되는데, 신축 지지봉(2)의 길이를 수축시킨 상

태에서 신축 지지봉(2)을 이웃하는 절곡 H 파일(1) 사이의 간격에 위치시킨 후, 신축 지지봉(2)을 신장시켜서 신축 지지봉(2)의 양단이 각각 절곡 H 파일(1)의 제1,2플랜지(11, 12) 사이의 간격에 끼워져서 신축 지지봉(2)의 양단면이 절곡 H 파일(1)의 웨브(13) 측면에 가압 밀착되도록 만든다. 이 때 신축 지지봉(2)은 지중 굴착공(200) 방향으로 위치하는 제1플랜지(11)에 밀착된 상태로 치우쳐 위치하게 된다. 이러한 신축 지지봉(2)은 연직 방향 즉, 지중 굴착공의 깊이 방향으로서는 복수개가 연직 간격을 두고 각각의 서로 이웃하는 절곡 H 파일(1) 사이에 배치된다.

[0025] 이와 같이 서로 이웃하는 절곡 H 파일(1) 사이에 신축 지지봉(2)이 배치되고 신축 지지봉(2)의 후방에는 토류관(3)이 배치된다. 즉, 절곡 H 파일(1) 사이의 간격에는 토류관(3)이 배치되는데, 토류관(3)은 신축 지지봉(2)의 후방에 위치하여, 지중 굴착면을 직접 마주보거나 또는 접하도록 배치된다. 이 때, 토류관(3)의 길이 방향 양단은 절곡 H 파일(1)의 제1,2플랜지(11, 12) 사이에 끼워지는 것이 바람직하지만, 끼워지지 않아도 무방하다. 지표 부근에서는 토류관(2)을 상부에서부터 연직하게 삽입하여 서로 이웃하는 절곡 H 파일(1) 사이에 위치시키므로, 토류관(2)의 길이가 길어서 토류관(2)의 방향 양단이 절곡 H 파일(1)의 제1,2플랜지(11, 12) 사이에 끼워지게 하는 것이 용이하지만, 지중 굴착공의 중간 부분에서는 토류관(3)을 기울어지게 한 상태에서 지중 굴착면 방향으로 접근시켜서 절곡 H 파일 사이에 위치시킨 후 수평하게 만들어서 신축 지지봉(2)의 뒤쪽에 배치하여야 하므로, 지중 굴착공의 중간 부분에 배치되는 토류관(3)의 길이는 서로 이웃하는 절곡 H 파일(1) 사이의 간격보다도 작다. 따라서 이 경우에는 토류관(3)의 길이 방향 양단이 절곡 H 파일(1)의 제1,2플랜지 사이에 끼워지지 않을 수 있다.

[0026] 이와 같이 본 발명에서 토류관(3)은 신축 지지봉(2)의 후방 쪽 즉, 신축 지지봉(2)과 지중 굴착면 사이의 간격에 위치하게 되는데, 이러한 상태에서 서로 이웃하는 절곡 H 파일(1) 사이에서 지중 굴착면으로부터 작용하는 토압은 일차적으로 토류관(3)에 작용하게 되고, 토류관(3)은 신축 지지봉(3)에 밀착되어 있으므로 토류관(3)에 작용한 힘은 신축 지지봉(2)을 통해서 지지되어 절곡 H 파일(1)로 전달된다.

[0027] 본 발명에 따라 구축되는 가설 흙막이 구조물(100)에서는 연직 평면방향으로 볼 때 복수개의 절곡 H 파일(1)이 정다각형 꼭지점에 위치하고 있고, 신축 지지봉(2)과 토류관(3)은 정다각형의 각 변을 이루고 있어서, 절곡 H 파일(1)과 신축 지지봉(2)에 의해 완전히 폐합된 형태의 정다각형이 형성된다. 이러한 폐합된 형상을 가지고 있으므로, 지중 굴착면으로부터 작용하는 토압은 신축 지지봉(2)에 대해 압축력으로 작용하게 되며, 가설 흙막이 구조물(100)의 특정 부분에 집중 응력이 발생하는 것을 방지할 수 있게 되어, 절곡 H 파일(1), 신축 지지봉(2) 및 토류관(3)으로 이루어진 지중 굴착공에서의 가설 흙막이 구조물(100)은 토압에 대해 구조적으로 매우 안정적인 상태에 있게 된다.

[0028] 위와 같이 절곡 H 파일(1) 사이를 연결하는 가상의 직선을 굴착경계선으로 삼아, 굴착경계선에 맞추어서 그 내측 영역의 지반을 굴착해가면서 절곡 H 파일(1)사이에서 신축 지지봉(2)과 토류관(3)을 설치하는 과정을, 암반면이 노출될 때까지 반복하여 수행하여 가설 흙막이 구조물(100)을 구축한다. 암반면이 노출되면, 착암기를 이용하여 암반에 발파공을 천공하고, 발파공의 장약을 통한 발파 작업을 수행함으로써 목표 심도까지 암반에 지중 굴착공을 형성한다.

[0029] 이와 같이 암반에 이르기까지 목표하였던 심도에 맞추어 지중 굴착공을 형성하는 단계를 완료한 후에는, 종래 기술과 마찬가지로 송전철탑의 기초부재와 연결될 구체부 철근을 조립 설치하는 단계, 및 구체부 철근과 송전철탑의 기초부재를 연결하는 단계, 및 지중 굴착공 내에 콘크리트를 타설하는 단계를 수행하여 송전철탑의 기초 시공을 완료한다. 이 때 지중 굴착공 내에 콘크리트를 타설할 때에는, 콘크리트 타설 속도에 맞추어서 신축 지지봉(2)을 수축시켜 회수하면서 가설 흙막이 구조물(100)을 철거한다. 회수된 신축 지지봉(2)은 재사용하게 된다.

[0030] 도 6에는 위와 같은 본 발명의 시공방법에 의해 구축된 정다각형 심형기초(300)의 개략적인 사시도가 도시되어 있다. 원통형으로 구축되는 종래기술에 의한 심형기초의 경우, 송전철탑에 작용하는 인발력을 심형기초의 자중과 주변마찰력으로 저항하게 된다. 특히, 심형기초의 시공작업 환경이 열악하며, 암반에 대해 발파를 수행하는 과정에서 주변 암반에 약화 현상이 발생하는 등의 여러 가지 이유 때문에 종래의 원통형 심형기초에서는 자중이 인발력에 대한 저항에 매우 주요한 요소가 된다.

[0031] 반면에 본 발명에 따른 심형기초의 경우, 종래기술에 따른 심형기초의 원형 단면에 해당하는 가상의 원형 지중 굴착예정선에 접하는 정다각형의 평단면을 가지고 있으므로, 본 발명의 흙막이 구조물이 원형의 지중 굴착예정선에 외접(外接)하는 형태로 시공되면 종래기술의 심형기초보다 더 큰 단면을 확보하게 되어, 심형기초의 외주면 길이가 종래기술의 것보다 더 증가하게 되고, 그에 따라 종래기술의 심형기초보다 더 큰 자중을 가지게 될

뿐만 아니라, 주면마찰력도 종래기술보다 더욱 커지게 되어, 종래기술의 원형 심형기초보다 인발력에 대해 더욱 큰 안정성을 가지게 된다.

[0032] 한편, 종래기술에 의한 원형단면의 심형기초를 시공할 때에는, 암반을 착암기로 발파공을 천공한 후, 발파공에 장약하여 발파시킴으로써 암반을 파쇄하여 굴착하게 되는데, 작업자가 누르면서 천공작업을 수행하여야만 하는 착암기의 특성상, 토사에서의 굴착경계선에 맞추어서 암반에 발파공을 천공하는 것이 매우 어렵다. 따라서 종래기술에서는 부득이 암반에서는 토사에 형성된 지중 굴착공보다 더 큰 단면을 가지도록 굴착이 이루어질 수 밖에 없다. 즉, 종래기술에서는 암반의 굴착시에 상당히 많은 양의 발파 여굴이 발생하게 되는 것이다. 더 나아가 종래기술에서는 이러한 발파 여굴 발생으로 인하여 암반에 균열 등이 발생하게 되고, 그에 따라 암반의 주면마찰력이 상당히 손상되는 문제점이 발생하게 된다.

[0033] 그러나 본 발명의 경우, 앞서 살펴본 것처럼, 절곡 H 파일(1)의 하단이 암반에 관입되도록 절곡 H 파일을 정다각형의 꼭지점 위치에 우선 시공한다. 즉, 본 발명에서는 가설 흙막이 구조물을 이루는 절곡 H 파일을 암반에 설치할 때, 그 말뚝공을 지표에서 암반까지 사전 천공하는 것이다. 따라서 심형기초의 설치를 위하여 토사를 굴착한 후 암반을 본격적으로 굴착할 시점에 이르렀을 때, 암반에는 절곡 H 파일의 시공에 의해 굴착 예정선을 따라 이미 복수개의 천공이 이루어진 상태가 되어 있는 것이다. 즉, 암반에서 심형기초의 형성을 위한 굴착 예정선을 따라 암반에 절곡 H 파일이 박혀 있기 때문에, 마치 터널을 시공할 때 여굴을 방지하기 위하여 굴착 예정선을 따라 미리 천공을 해둔 것과 마찬가지로의 효과가 발휘되는 것이다.

[0034] 따라서 본 발명에서는 암반의 굴착과정에서 발파에 의한 여굴 발생을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라, 발파에 따른 진동으로 인해 암반의 균열 발생 등의 악영향을 최소화 할 수 있게 되고, 이에 더하여 암반의 주면마찰력 훼손 내지 상실을 최소화할 수 있게 되며, 심형기초의 인발력에 대한 저항성을 크게 향상시킬 수 있게 된다. 물론 암반에서 심형기초의 형성을 위한 굴착 예정선을 따라 암반에 절곡 H 파일이 박혀 있는 상태이므로, 암반의 굴착을 위한 천공작업에 소요되는 시간도 크게 줄일 수 있게 된다. 특히, 본 발명은 이러한 장점을 가지고 있으므로, 본 발명의 흙막이 구조물이 원형의 지중 굴착예정선에 내접(內接)하는 경우에도, 원형의 심형기초보다 더 우수한 지지력을 발휘할 수 있게 된다.

[0035] 한편, 심형기초의 시공성 면에서 살펴보면, 종래의 원형단면을 가지는 심형기초의 경우, 가설 흙막이 구조물의 구축에 사용되는 라이너 플레이트는 인력으로 설치되므로, 라이너 플레이트의 크기에 따른 무게가 작업 환경을 지배한다. 특히, 종래 기술에서는 새로 설치되는 라이너 플레이트를 들고 있는 상태에서 상부와 수평 방향의 기 설치된 라이너 플레이트와 연결해야 하므로, 작업자의 숙련도와 체력에 의해 가설 흙막이 구조물의 시공작업 소요 시간과 작업자 안전이 좌우된다.

[0036] 그러나 본 발명에서는 지중에 이미 관입 설치된 절곡 H 파일(1) 사이의 간격에 신축 지지봉(2)과 토류판(3)을 설치하여 가설 흙막이 구조물(100)을 시공하게 되므로, 작업자의 숙련도는 크게 중요하지 않으며 작업 시간도 상당히 단축할 수 있게 된다.

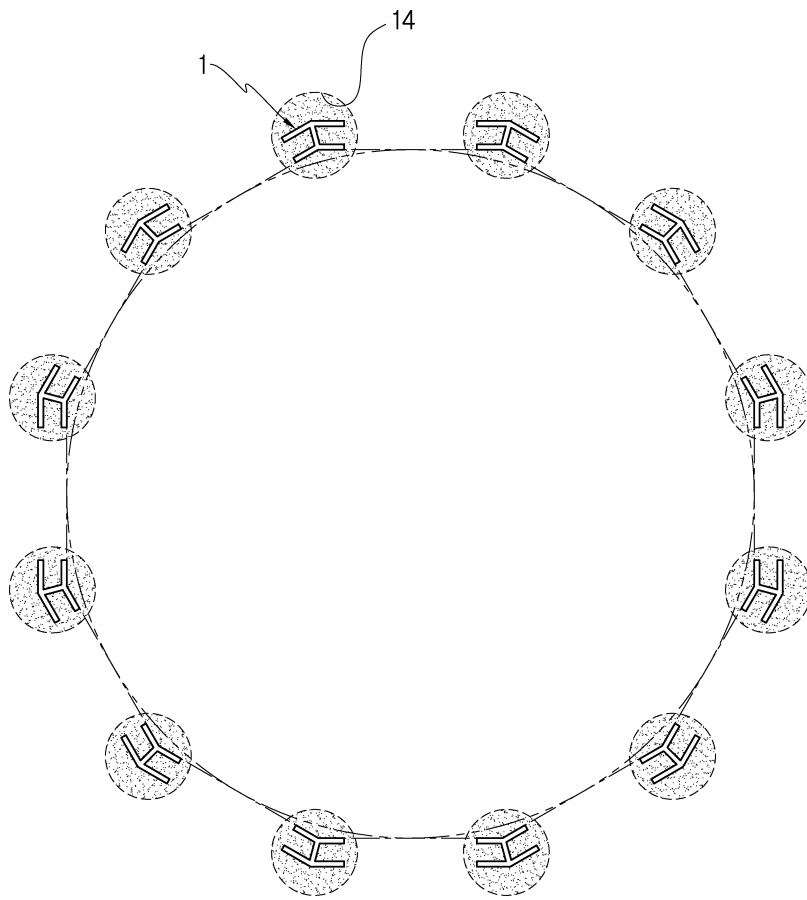
[0037] 특히, 심형기초가 설치되는 지역은, 굴착토의 처리가 어려운 산지인데, 본 발명에서는 위에서 살펴본 것처럼 여굴을 최소화시킬 수 있으므로, 암반 굴착에 따른 암버력량을 감소시킬 수 있게 되고, 따라서 심형기초 시공부지에서의 성토 작업량을 줄이게 되어 종래기술보다 경제성을 향상시킬 수 있게 된다. 더 나아가 본 발명에서는 신축 지지봉(2)을 다시 회수하여 재사용할 수 있으므로, 흙막이 구조물(100)의 구축에 소요되는 매물 비용을 줄일 수 있게 된다.

부호의 설명

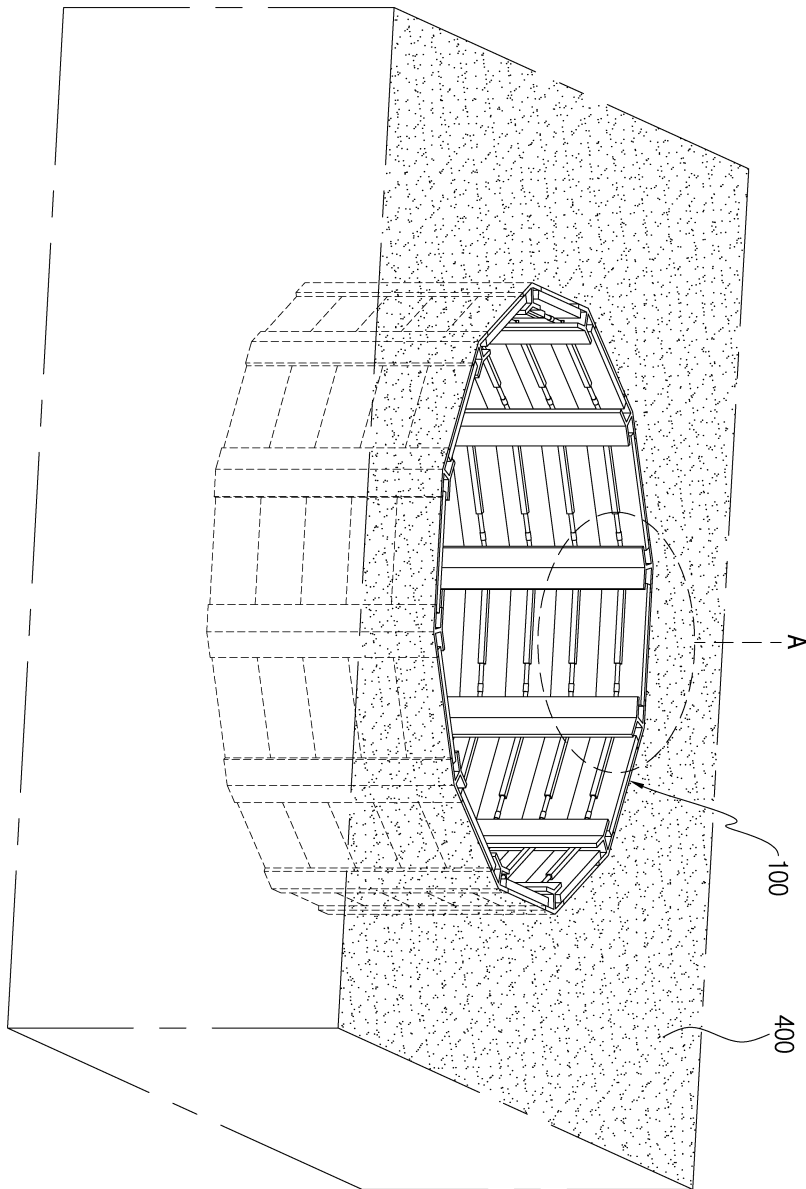
- [0038] 1: 절곡 H 파일
- 2: 신축 지지봉
- 3: 토류판

도면

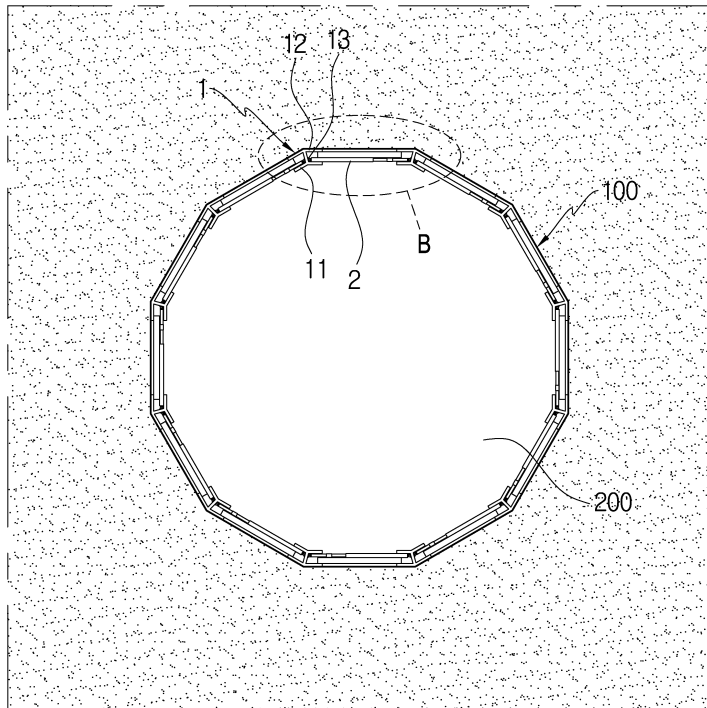
도면1



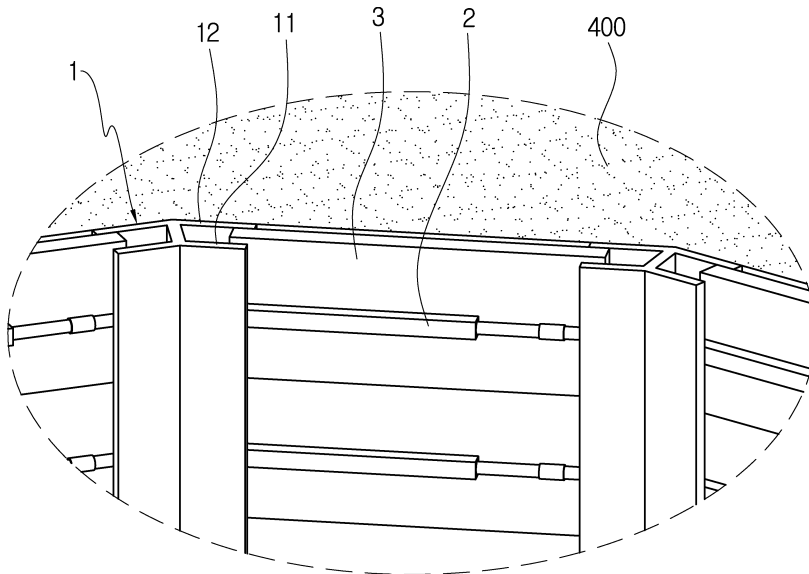
도면2



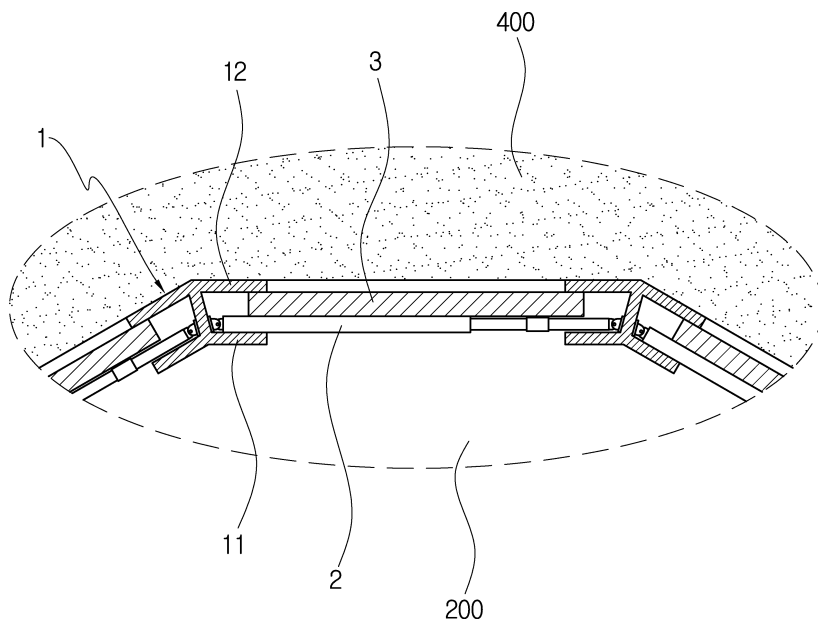
도면3



도면4



도면5



도면6

