



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월10일
(11) 등록번호 10-0974513
(24) 등록일자 2010년08월02일

(51) Int. Cl.

E02D 27/32 (2006.01) E02D 27/42 (2006.01)

E02F 3/43 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0063594

(22) 출원일자 2009년07월13일

심사청구일자 2009년07월13일

(56) 선행기술조사문헌

JP평성06033682 A

JP평성04016693 A

JP소화59107694 A

JP2000087679 A

(73) 특허권자

신세계건설(주)

서울특별시 중구 장충동1가 56-85

삼보이엔씨 주식회사

부산 남구 문현동 815

(72) 발명자

조원철

경기도 고양시 일산동구 식사동 1474 은행마을
307-1001

남석우

경기도 고양시 일산서구 주엽2동 문촌마을17단지
아파트 1705-1901

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김영환

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 이승진

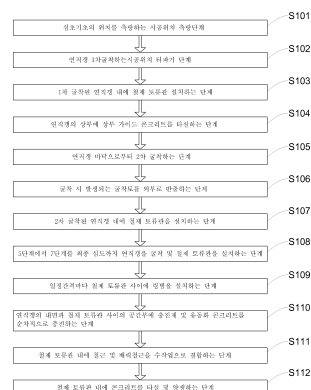
(54) 심초공법

(57) 요약

본 발명은 심초공법에 관한 것으로, 협소한 장소 및 경사진 곳에서도 지반을 용이하게 굴착하고, 콘크리트 기초 선단부 및 콘크리트 타설 시 육안으로 직접 확인함에 따라 상기 콘크리트 기초 시공이 보다 손쉽고 용이하며 확실하게 이루어질 뿐만 아니라 상기 심초공법에 따른 작업 효율성이 향상되도록 한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 시공위치 측량단계; 지반으로부터 1차 굴착하도록 시공위치 터파기단계; 1차 굴착된 연직갱 내에 철제 토류관을 설치하는 단계; 연직갱의 내면과 철제 토류관의 외면 사이에는 상기 상부 가이드 콘크리트를 타설하는 단계; 철제 토류관 내에서 연직갱의 바닥을 일정 깊이까지 2차 굴착단계; 및, 굴착토를 외부로 반출하는 단계; 2차 굴착된 연직갱 내에 철제 토류관을 설치하는 단계; 5단계에서 7단계를 최종 심도까지 순차적으로 바닥을 굴착 및 철제 토류관을 설치하는 단계; 철제 토류관 사이에 링빔을 설치하는 단계; 연직갱과 철제 토류관 사이의 공간부 내로 충전재 및 유동화 콘크리트를 순차적으로 주입하는 단계; 각 철제 토류관 내에 주 철근 및 배력 철근을 수작업으로 각각 결합하는 단계; 각 철제 토류관 내로 콘크리트를 타설 및 소정시간 동안 양생하는 단계;로 이루어진 것이다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

정관균

강원도 춘천시 석사동 현진에버빌 110-1501

민병찬

경기도 안양시 동안구 범계동 목련선경아파트
106-1403

박호성

서울특별시 강남구 압구정동 449 현대아파트
211-1205

곽점룡

서울특별시 성북구 돈암1동 633 동부센트레빌아파
트 103동 104호

특허청구의 범위

청구항 1

콘크리트 기초를 시공할 심초기초의 위치를 측량하는 시공위치 측량단계(S101); 측량된 시공위치의 지반으로부터 수직방향으로 연직갱을 1차 굴착하도록 하는 시공위치 터파기단계(S102); 1차 굴착된 연직갱 내로 콘크리트를 타설하기 위한 철제 토류관을 설치하는 단계(S103); 상기 1차 굴착된 연직갱의 내면과 상기 철제 토류관의 외면 사이에는 상기 연직갱을 2차 굴착하기 전에 상기 1차 굴착된 연직갱 내에 철제 토류관을 지지 고정하도록 상부 가이드 콘크리트를 타설하는 단계(S104); 상기 1차 굴착된 연직갱의 바닥에서부터 최종심도까지 일정 깊이로 계속해서 여러 개의 연직갱을 순차적으로 굴착하는 단계(S105); 및, 상기 여러 개의 연직갱을 굴착하면서 발생하는 굴착토를 외부로 반출하는 단계(S106); 상기 굴착된 각 연직갱 내에 여러 개의 토류관이 결합된 철제 토류관을 각각 설치하는 단계(S108); 상기 여러 개의 연직갱 굴착 및 각 철제 토류관의 설치가 완료된 상기 철제 토류관 내에는 콘크리트 기초의 강도를 보강하도록 상기 연직갱의 하부에서 상부로 올라가면서 작업자가 수작업으로 주 철근 및 배력 철근을 각각 결합하는 단계(S111); 상기 각 철제 토류관 내로 콘크리트를 타설 및 소정시간 동안 양생하는 단계(S112);로 이루어진 심초공법에 있어서,

상기 1차 연직갱의 바닥으로부터 최종심도까지 굴착된 각 연직갱 내에 각각 설치되는 철제 토류관이 토압에 의해 변형되는 것을 방지하기 위하여 상기 1차 굴착된 연직갱의 바닥으로부터 최종심도까지 상기 각 철제 토류관과 철제 토류관 사이에는 일정간격마다 링빔을 설치하는 단계(S109);

상기 각 연직갱 내에 각 철제 토류관을 고정 설치하기 위하여 상기 1차 연직갱의 바닥으로부터 최종심도까지 일정 깊이로 굴착된 각 연직갱의 내면과 상기의 각 연직갱 내에 설치된 각 철제 토류관 사이에 형성된 공간부 내로 상기 철제 토류관에 형성된 충전공을 통해 시멘트 밀크 원액인 충전재를 1차 충전하고 나서 상기 충전재가 1차 충전된 상태에서 철제 토류관의 배면에 유동화 콘크리트인 충전재를 2차 충전하는 등 상기의 시멘트 밀크 원액인 충전재와 유동화 콘크리트인 충전재를 순차적으로 충전하는 그라우팅 단계(S110);가 더 포함된 것을 특징으로 하는 심초공법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 심초공법에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 장비 진입이 어려운 협소한 장소 및 좁은 공간 또는, 경사진 곳에서도 굴착 및 콘크리트 기초 시공이 보다 손쉽고 용이하며 확실하게 이루어질 뿐만 아니라 토압에 대한 저항력을 갖는 구조를 가짐에 따라 콘크리트 기초를 원하는 형상대로 편리하면서 원활하게 시공하고, 상기 콘크리트 기초 선단부를 확인 및 콘크리트 타설 시 육안으로 직접 확인하면서 콘크리트 기초 시공함에 따라 확실한 지지층을 확보함은 물론 콘크리트 기초의 품질을 확인하는 등 상기 심초공법에 따른 작업 효율성이 향상되

도록 한 심초공법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 심초공법((深礎工法)이란 지반으로부터 수직방향으로 구멍(연직갱)을 형성하도록 굴착 및 굴착된 연직갱으로 콘크리트를 타설하여 콘크리트 기초를 시공하는 현장 타설 말뚝공법이다.
- [0003] 상기의 심초공법은 산악지 급경사면의 교량이나 송전선 첩탑 등의 기초 또는, 사면붕괴나 활동(滑動) 등의 억지 공 및, 기존 구조물 보수, 보강을 위한 언더피닝공법 등에 적용한다.
- [0004] 종래의 심초공법은 굴착장비를 사용하여 콘크리트 기초를 시공하기 위해 위치한 지반으로부터 수직방향으로 일정깊이까지 구멍(연직갱)을 굴착하고, 상기 굴착된 구멍의 내면에 거푸집이나 플레이트 등과 같은 흙막이를 설치하고 나서 상기 흙막이의 외부 공간은 흙으로 뒤채운다.
- [0005] 그리고, 굴착된 구멍의 바닥으로부터 일정깊이(최종 심도)까지 굴착 및 흙막이 설치하는 작업을 일정간격마다 계속해서 행하면서 연직갱을 형성한다.
- [0006] 이 때, 상기 연직갱의 선단부 즉, 바닥부의 직경을 확대하고자 할 때에는 굴착장비 중 확대굴착용 비트를 구비한 굴착장비를 이용하여 확대 굴착한다.
- [0007] 상기 연직갱의 형성이 완료되면 상기 흙막이 내에 콘크리트 기초의 강도를 보강하기 위한 철근을 결합 설치한 후 상기 흙막이 내로 콘크리트를 타설함은 물론 상기 타설된 콘크리트가 굳도록 일정시간 동안 양생함에 따라 상기 콘크리트 기초가 시공된다.
- [0008] 그러나, 이러한 종래의 심초공법은 콘크리트 기초를 시공하기 위해 사용되는 지반을 굴착하는 굴착장비가 크에 따라 상기 장비 진입이 어려운 협소한 장소 및 좁은 공간 또는, 경사진 곳에서 상기 굴착장비 등을 사용할 수 없으므로 인해 상기 콘크리트 기초를 시공하기 위한 작업이 불가능한 문제점이 있었다.
- [0009] 또한, 굴착장비를 이용하여 연직갱을 형성할 때 발생하는 소음 및 진동 등이 엄청 심함에 따라 상기 소음과 진동에 의하여 공사 현장 주변 사람 및 건물이 손상, 파손되는 등 많은 피해를 주는 문제점도 있었다.
- [0010] 한편, 연직갱의 바닥을 굴착장비로 굴착할 때 지반의 상태 즉, 콘크리트 기초 선단부의 상태를 확인하기 어려움으로 인해 상기 콘크리트 기초 선단부의 지지층을 확보하지 못한 채로 시공함에 따라 기존 현장 타설 말뚝공법에 따른 작업 효율성이 저하되는 문제점도 있었다.
- [0011] 그리고, 흙막이 내로 콘크리트 타설하는 곳과 타설되는 곳 사이의 거리가 멀어서 상기 콘크리트 타설 작업을 근접해서 보지 못하고 멀찌감치 떨어진 곳에서 봄에 따라 상기 콘크리트 기초의 품질이나 시공상태를 제대로 확인하지 못하는 문제점도 있었다.
- [0012] 여기서, 연직갱 내면에 설치되는 거푸집이나 플레이트 등과 같은 흙막이는 나무나 일정한 판 형상으로 형성되어 있음에 따라 상기 흙막이에 가해지는 토압에 의하여 상기 흙막이가 연직갱 내측으로 밀리거나 또는, 손상 및 파손될 경우 상기 쏟아져 내리는 토사에 의해 연직갱이 무너짐은 물론 주변의 지반도 무너지게 되는 문제점도 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0013] 본 발명은 상기 기술한 바와 같은 종래 기술에서의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 지반으로부터 연직갱 굴착 및, 철제 토류관 설치 등 콘크리트 기초 시공을 인력을 이용하여 직접 작업하는 심초공법을 행하도록 하여 상기 심초공법에 의해 장비의 진입이 어려운 협소한 장소 및 좁은 공간, 경사진 곳에서 소음 및 진동을 최소화하면서 상기 연직갱 굴착 작업을 비롯한 콘크리트 기초 시공이 보다 손쉽고 용이하며 확실하게 이루어지도록 하는데 그 목적이 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 심초공법에서 콘크리트 기초 시공을 위한 연직갱을 인력으로 직접 굴착함으로써, 콘크리트 기초 선단부의 상태를 직접 확인가능함에 따라 확실한 지지층을 확보할 수 있을 뿐만 아니라 상기 콘크리트 기초 시공 시 콘크리트의 타설을 근접거리에서 육안으로 직접 확인함에 따라 상기 콘크리트 기초의 품질을 확인하면

서 콘크리트 기초 시공하므로 인해 상기 심초공법에 따른 작업 효율성이 향상되도록 하는데 그 목적이 있다.

[0015] 또한, 본 발명은 심초공법에서 콘크리트가 타설되는 철제 토류관의 강도를 보강하도록 파형 철제 토류관으로 형성함으로써, 상기 파형 철제 토류관의 강도 보강 및 토압에 저항하는 저항력이 향상되므로 콘크리트 기초를 원하는 형상으로 원활하게 시공함은 물론 상기 심초공법으로 형성되는 기초 구조의 지지력을 향상시키는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0016] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 콘크리트 기초를 시공할 심초기초의 위치를 측량하는 시공 위치 측량단계(S101); 측량된 시공위치의 지반으로부터 수직방향으로 연직갱을 1차 굴착하도록 하는 시공위치 터파기단계(S102); 1차 굴착된 연직갱 내로 콘크리트를 타설하기 위한 철제 토류관을 설치하는 단계(S103); 상기 1차 굴착된 연직갱의 내면과 상기 철제 토류관의 외면 사이에는 상기 연직갱을 2차 굴착하기 전에 상기 1차 굴착된 연직갱 내에 철제 토류관을 지지 고정하도록 상부 가이드 콘크리트를 타설하는 단계(S104); 상기 1차 굴착된 연직갱의 바닥에서부터 최종심도까지 일정 깊이로 계속해서 여러 개의 연직갱을 순차적으로 굴착하는 단계(S105); 및, 상기 여러 개의 연직갱을 굴착하면서 발생하는 굴착토를 외부로 반출하는 단계(S106); 상기 굴착된 각 연직갱 내에 여러 개의 토류관이 결합된 철제 토류관을 각각 설치하는 단계(S108); 상기 여러 개의 연직갱 굴착 및 각 철제 토류관의 설치가 완료된 상기 철제 토류관 내에는 콘크리트 기초의 강도를 보강하도록 상기 연직갱의 하부에서 상부로 올라가면서 작업자가 수작업으로 주 철근 및 배력 철근을 각각 결합하는 단계(S111); 상기 각 철제 토류관 내로 콘크리트를 타설 및 소정시간 동안 양생하는 단계(S112);로 이루어진 심초공법에 있어서, 상기 1차 연직갱의 바닥으로부터 최종심도까지 굴착된 각 연직갱 내에 각각 설치되는 철제 토류관이 토압에 의해 변형되는 것을 방지하기 위하여 상기 1차 굴착된 연직갱의 바닥으로부터 최종심도까지 상기 각 철제 토류관과 철제 토류관 사이에는 일정간격마다 링빔을 설치하는 단계(S109); 상기 각 연직갱 내에 각 철제 토류관을 고정 설치하기 위하여 상기 1차 연직갱의 바닥으로부터 최종심도까지 일정 깊이로 굴착된 각 연직갱의 내면과 상기의 각 연직갱 내에 설치된 각 철제 토류관 사이에 형성된 공간부 내로 상기 철제 토류관에 형성된 충전공을 통해 시멘트 밀크 원액인 충전재를 1차 충전하고 나서 상기 충전재가 1차 충전된 상태에서 철제 토류관의 배면에 유동화 콘크리트인 충전재를 2차 충전하는 등 상기의 시멘트 밀크 원액인 충전재와 유동화 콘크리트인 충전재를 순차적으로 충전하는 그라우팅 단계(S110);가 더 포함된 것을 특징으로 하는 심초공법이 제공된다.

[0017] 삭제

[0018] 삭제

[0019] 삭제

[0020] 삭제

[0021] 삭제

효과

[0022] 상기에서 설명한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따르면, 지반으로부터 연직갱을 굴착하는 작업 및, 상기의 연직갱 내로 철제 토류관 설치 또는, 콘크리트 타설 작업 등 콘크리트 기초 시공하는 심초공법을 사람이 직접 즉, 인력을 이용하여 직접 작업하도록 함으로써, 상기 콘크리트 기초 시공에 따른 연직갱 굴착 작업이나 철제 토류관 설치 및 콘크리트 타설 작업 등 심초공법 즉, 콘크리트 기초 시공은 상기 연직갱을 굴착하는 굴착장비 등과 같은 장비의 진입이 어려운 협소한 장소나 좁은 공간 및, 근접시공이나 신축공사 현장 또는, 경사진 곳에서도 보다 손쉽고 용이하며 확실하게 이루어지는 효과가 있다.

[0023] 또한, 연직갱의 굴착 및 철제 토류관의 설치 작업 등이 인력으로 이루어짐에 따라 상기 콘크리트 기초 시공에

다른 소음 및 진동을 최소화하므로 인해 공사 현장의 사람들에게 발생할 수 있는 피해를 최대한 줄일 수 있을 뿐만 아니라 상기 진동에 의해 공사현장 주변에 있는 건물의 손상 및 파손을 방지하는 효과도 있다.

[0024] 한편, 콘크리트 기초 시공을 위한 연직갱을 인력으로 직접 굴착함으로써, 상기 콘크리트 기초 선단부의 상태를 직접 확인가능하므로 인해 지반의 상태에 따라 설계 변경하여 공사기간을 단축함은 물론 확실한 지지층을 확보하는 효과도 있다.

[0025] 그리고, 콘크리트 기초 시공 시 콘크리트의 타설을 근접거리에서 육안으로 직접 확인함으로써, 상기 콘크리트 기초의 품질을 확인하면서 콘크리트 기초 시공하므로 인해 상기 심초공법에 따른 작업 효율성이 향상되는 효과도 있다.

[0026] 또한, 콘크리트가 타설되는 철제 토류관은 외주면을 따라 띠 형태를 갖는 파형 철제 토류관으로 형성함으로써, 상기 파형 철제 토류관의 강도 보강됨은 물론 상기 파형 철제 토류관은 토압에 저항하는 저항력이 향상되므로 인하여 상기 콘크리트 기초를 원하는 형상대로 원활하게 시공할 뿐만 아니라 상기 심초공법으로 형성되는 기초 구조의 지지력이 향상되므로 인해 상기 토압에 의해 연직갱 및 지반이 무너지는 현상이 방지되는 효과도 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0027] 이하 본 발명에 따른 심초공법은 첨부된 도 1 내지 도 4를 참조하여 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0028] 도 1은 본 발명 심초공법을 나타낸 블록도이고, 도 2a 내지 도 2i는 본 발명 심초공법을 순차적으로 도시한 사진이고, 도 3a 내지 도 3d는 본 발명 심초공법에 의해 콘크리트 기초가 시공되는 상태를 순차적으로 나타낸 단면도이고, 도 4는 본 발명 심초공법에 사용되는 철제 토류관을 형성하는 토류관을 나타낸 사시도이다.

[0029] 본 발명은, 콘크리트 기초를 시공하는 현장 타설 말뚝공법인 심초공법으로서, 우선 굴착장비 등과 같은 장비의 진입이 어려운 협소한 장소나 좁은 공간 및, 근접시공이나 신축공사 현장 또는, 경사진 곳 등 콘크리트 기초를 시공할 장소에서 도 2a에서와 같이 시공할 심초기초의 위치를 측량한다(S101).

[0030] 그런 다음, 상기 콘크리트 기초를 시공하기 위해 측량된 심초기초의 위치에서 도 2b에서와 같이 시공위치 터파기 단계(S102)을 진행하는데, 즉 지반(g)으로부터 수직방향으로 대구경인 연직갱을 일정깊이까지 파내려 가는 1차 굴착한다.

[0031] 상기 연직갱이 1차 굴착이 완료되면 도 2c에서와 같이 상기 1차 굴착된 연직갱(10) 내로 일정 형상 및 일정 직경으로 형성된 철제 토류관(30)을 삽입함은 물론 상기 삽입된 철제 토류관(30)을 1차 연직갱(10) 내에 설치한다(S103).

[0032] 여기서, 상기의 철제 토류관(30)은 도 4에서와 같은 복수개의 볼트 체결공(32)을 갖는 일정곡률로 굴곡형성된 토류관(31)을 여러 개가 서로 맞닿도록 위치시킨 다음 상기 각 토류관(31)의 각 볼트 체결공(32)으로 볼트를 체결함에 따라 일정한 형상 즉, 도 2c에서와 같은 원형형상의 일정 직경을 갖는 철제 토류관(30)이 제작된다.

[0033] 상기 철제 토류관(30)은 상기 내, 외주면이 편평한 상태의 토류관(31)을 서로 연결 결합하여 내, 외주면이 뒤틀린 형태로 형성하거나 또는, 상기 철제 토류관(30)의 강도를 보강하기 위하여 내, 외주면에 파형 형상의 토류관(31)을 서로 연결 결합하여 내, 외주면이 파형형상을 갖도록 형성할 수 있는데, 이는 상기 철제 토류관(30)의 사용 목적이나 효과 및 구매자의 요구조건에 따라 다양한 형태의 철제 토류관을 구비하기 위함이다.

[0034] 즉, 상기 파형 형상으로 형성된 철제 토류관(30)의 강도가 한층 보강된 상태임에 따라 상기 1차 굴착된 연직갱(10) 내에 파형 철제 토류관(30)을 설치하게 되면, 상기 파형 철제 토류관(30)은 파형 철제 토류관(30)에 가해지는 토사에 의한 토압에 저항하는 저항력이 큼에 따라 상기 토압에 의하여 파형 철제 토류관(30)이 찌그러지는 등의 손상 및 깨지는 등의 파손되는 것이 방지됨은 물론 연직갱(10) 및 상기 연직갱(10) 주변의 지반(g)이 무너지는 것을 방지하게 된다.

[0035] 상기와 같이, 상기 1차 연직갱(10) 내로 철제 토류관(30)을 설치하고 나면 도 2d와 도 3a에서와 같이 상기 1차 연직갱(10)의 내면과 파형 철제 토류관(30)의 외면 사이에 형성된 공간부 내로 상부 가이드 콘크리트(40)를 타설(S104) 및 소정시간동안 양생시킴으로서, 상기 상부 가이드 콘크리트(40)에 의해 철제 토류관(30)은 상기 1차 연직갱(10) 내에 지지 고정된다.

[0036] 상기 1차 굴착 및 철제 토류관의 설치가 완료되면 도 2e와 도 3b에서와 같이 상기 1차 굴착된 연직갱(10)의 바닥으로부터 일정 깊이까지 2차 굴착하여(S105) 2차 연직갱(11)을 형성하고, 상기 2차 굴착하면서 발생하는 굴착

토는 1차 연직갱(10)의 외부로 반출한다(S106).

- [0037] 상기에서 2차 굴착한 2차 연직갱(11) 및 후술할 최종심도까지 굴착한 최종 연직갱(20) 내에서 발생하는 굴착토를 외부로 반출하는 방법으로는, 도 2e에서와 같이 상기 2차 연직갱(11) 및 최종 연직갱(20) 내에 발생한 굴착토는 작업자가 직접 퍼내거나 또는, 소형 포크레인으로 퍼서 상기 굴착토를 담을 수 있는 배토버킷 등의 부재로 옮겨 담은 다음 소형 크레인으로 배토버킷을 끌어올려 1차 연직갱(10)의 외측에 배토버킷을 위치시킨 후 상기 배토버킷 내의 굴착토를 털어냄에 따라 상기 연직갱 내의 굴착토는 연직갱의 외부로 반출되며, 상기 외부로 반출된 굴착토는 일정한 장소에 쌓아놓는다.
- [0038] 또는, 상기 연직갱(10)의 외측방에 조작부의 조작에 의하여 레일을 따라 왕복이동함과 함께 상하 및 좌우방향으로 이동하는 와이어로프가 구비된 호이스트를 설치하여, 상기 호이스트의 와이어로프에는 굴착토를 담을 수 있는 배토버킷 등과 같은 부재를 결합설치하거나 또는, 굴착토를 담은 배토버킷 또는 통 등을 걸도록 하는 고리를 결합하도록 하여 상기 연직갱(11,20) 내에서 발생된 굴착토를 작업자가 직접 또는 소형 포크레인으로 퍼서 배토버킷이나 통으로 담은 다음 조작부를 조작하여 와이어로프를 당김에 따라 배토버킷이나 통이 끌어올려지면 1차 연직갱(10)의 외측으로 배토버킷을 위치시킨 후 상기 배토버킷 내의 굴착토를 털어내므로 상기 연직갱 내의 굴착토는 연직갱의 외부로 반출되며, 상기 외부로 반출된 굴착토는 호이스트의 이동에 의해 일정한 장소에 쌓아놓는다.
- [0039] 상기 연직갱 내에서 발생된 굴착토를 반출하는 방법으로는 상술한 방법 이외에 여러 가지 방법이 있으며, 이 중 어느 방법을 사용하여도 무방하나, 상기에서 설명한 것처럼 이미 공사가 완료된 공간이나 신축공사장 및 장비의 진입이 어려운 협소한 장소 또는, 좁은 공간, 경사진 곳 등에서는 소형 크레인을 이용하거나 호이스트를 이용하는 방법이 작업 효율성이나 비용절감 등에서 제일 바람직하다.
- [0040] 그런 다음, 상기 2차 굴착된 연직갱(11) 내에 철제 토류관(30)을 설치하는데(S107), 즉 상기 여러개의 토류관(31)을 서로 맞당도록 결합함에 따라 제작된 철제 토류관(30)을 상기 1차 굴착된 연직갱(10)에 설치된 철제 토류관(30)의 하부측과 접촉되도록 위치시킨 상태에서 결합 설치한다.
- [0041] 상기 2차 굴착 및 철제 토류관을 설치하는 방법으로 도 3c에서와 같이 최종심도(1)까지 순차적으로 연직갱의 바닥을 굴착하여 최종 연직갱(20)를 형성하고, 상기 최종 연직갱(20) 내에 여러 개의 토류관(31)이 결합된 일정 직경을 형성하는 철제 토류관(30)을 순차적으로 설치한다(S108).
- [0042] 다시 말해, 상기 1차 굴착된 연직갱(10)의 바닥으로부터 최종심도(1)까지 굴착하면서 굴착된 각 연직갱의 내면에 일정깊이를 갖는 일정 곡률의 토류관(31)을 여러 개 연결 결합한 일정 형상 및 일정 직경으로 형성되는 철제 토류관(30)을 설치 즉, 상기의 철제 토류관(30)은 연직갱의 내면에 일정간격으로 1차 연직갱(10)을 굴착하면서 계속해서 최종심도(1)까지 설치한다.
- [0043] 여기서, 상기 철제 토류관(30)은 최종심도(1)까지 연직갱을 굴착하고 나서 일정 크기(약 50cm)의 토류관(31)이 여러개 결합된 철제 토류관(30)을 설치하거나 또는, 상기 연직갱의 바닥으로부터 일정깊이 즉, 약 50cm까지 굴착한 후 일정 크기(약 50cm)를 갖는 토류관(31)이 여러개 결합된 철제 토류관(30)을 설치하고 나서 다시 연직갱을 일정깊이까지 굴착하고 또 다른 철제토류관(30)을 설치하는 작업을 순차적으로 행할 수 있는데, 이는 상기 연직갱의 굴착 및 철제 토류관(30)의 설치작업에 따른 작업 목적이나 효과 등에 따라 어떠한 방법을 선택하여 시공할 수 있다.
- [0044] 상기 연직갱의 바닥으로부터 최종심도(1)까지 철제 토류관(30)을 설치할 때 상기 토류관(31)의 크기 즉, 토류관(31)의 상부와 하부 사이의 길이가 50cm이하이면 많은 수의 토류관(31)을 설치하여야 함에 따라 작업 효율성이 저하되고, 상기 토류관의 길이가 50cm이상이면 상기 토류관(31)에 가해지는 토압이 높아짐에 따라 철제 토류관(30)의 설치가 어려움은 물론 토압에 의해 철제 토류관(30)이 변형되는 문제가 있다.
- [0045] 한편, 상기 1차 굴착된 연직갱(10)의 바닥에서 최종심도(1)까지 철제 토류관(30)을 설치할 때 상기 철제 토류관(30) 사이에는 일정간격마다 링빔(50)을 각각 설치한다(S109).
- [0046] 다시 말해, 상기 1차 굴착된 연직갱(10)의 바닥을 기점으로 하여 최종심도(1)까지 일정간격마다 철제 토류관(30) 사이에 링빔(50)을 설치함에 따라 상기의 각 링빔(50)에 의하여 철제 토류관(30)은 지지되므로 상기 철제 토류관(30)에 가해지는 토압에 의해 철제 토류관(30)이 변형되는 것을 방지한다.
- [0047] 여기서, 상기 링빔(50)의 설치 간격은 토질의 상태 및 암반층 등에 따라 약 2~6m간격으로 설치하는데, 상기의 링빔(50)은 6m간격마다 철제 토류관(30) 사이에 설치하는 것이 바람직하다.

- [0048] 상술한 바와 같이, 상기 연직갱의 굴착 및 각 철제 토류관(30), 링빔(50)의 설치작업이 완료되면 도 2g와 도 3d에서와 같이 상기 각 철제 토류관(30)의 배면 즉, 상기 연직갱(11,20)의 내면과 각 철제 토류관(30) 사이에 형성된 공간부(a) 내로 시멘트 밀크 원액인 충전재(60) 및 유동화 콘크리트인 충전재를 순차적으로 주입 및 충전하는 그라우팅작업(S110)을 진행한다.
- [0049] 다시 말해, 상기 철제 토류관(30)의 토류관(31)에 형성된 충전공(33)을 통해 시멘트 밀크 원액인 충전재(60)를 1차 주입 및 충전하고 나서, 상기 연직갱의 내면과 각 철제 토류관(30) 사이의 공간에 1차 주입 및 충전하는 충전재(60)가 완전히 충전되지 않으면 상기 충전공(33)을 통해 유동화 콘크리트인 충전재를 다시 한번 더 2차 주입 및 충전한다.
- [0050] 그러므로, 상기 연직갱의 내면과 철제 토류관(30) 사이의 공간은 상기 시멘트 밀크 원액인 충전재(60)와 유동화 콘크리트인 충전재가 완전히 충전되어 채워짐에 따라 상기 철제 토류관(30)은 토사에 대한 마찰저항이 증대됨은 물론 상기 철제 토류관(30)은 연직갱 내에 보다 견고하게 결합 및 고정 설치된다.
- [0051] 상기 주입되는 충전재(60)와 유동화 콘크리트인 충전재에 의해 연직갱(11,20)과 철제 토류관(30) 사이의 공간부(a)는 밀폐 및 밀실 됨에 따라 상기 연직갱(11,20) 내에서 여러 개의 철제 토류관(30)은 유동됨없이 견고하게 설치된다.
- [0052] 상기에서 철제 토류관(30) 즉, 토류관(31)에 형성된 충전공(33)은 일정 크기를 갖는 사각형상으로 형성함에 따라 상기 충전공(33)을 통해 시멘트 밀크 원액인 충전재(60)의 주입 및 유동화 콘크리트인 충전재의 주입이 원활하게 이루어짐에 따라 상기 연직갱의 내면과 철제 토류관(30)의 배면 사이 공간에 충전재(60) 및 유동화 콘크리트인 충전재의 충전이 한층 더 용이하게 이루어진다.
- [0053] 그리고, 상기 각 철제 토류관(30) 내에 콘크리트 기초의 강도를 보강하도록 도 2h와 같이 연직갱의 하부에서 상부측으로 올라가면서 작업자가 수작업으로 주 철근 및 배력 철근을 각각 결합(S111)함에 따라 상기 협소한 장소 및 이미 시설이 설치 완료되어 추가 작업 시에도 철근 및 배력 철근의 결합작업이 보다 원활하게 이루어진다.
- [0054] 상기 각 철제 토류관(30) 내로 도 2i와 도 3e에서와 같이 콘크리트 기초를 형성하기 위한 타설 콘크리트(70)를 타설함은 물론 상기 타설된 콘크리트(70)가 굳도록 소정시간 동안 양생(S111)하므로 인해 상기 심초공법에 의한 콘크리트 기초가 시공 완료된다.
- [0055] 여기서, 상기 1차 굴착된 연직갱(10)의 직경과 상기 최종심도(1)까지 몇 번에 거쳐 계속해서 굴착되는 연직갱의 직경은 일정하도록 연직갱의 굴착하거나 또는, 상기 연직갱의 하부측으로 갈수록 연직갱의 직경이 커지도록 상기 연직갱의 하부를 확대 굴착할 수도 있는데, 이는 콘크리트 기초의 시공 목적이나 효과 및 시공 설계에 따라 다양한 형태로 연직갱을 굴착하기 위함이다.
- [0056] 한편, 상기 연직갱(10,11,20) 내에는 작업자의 이동을 돕기 위한 철제나 목재 및 합성수지재 등의 재질을 갖는 사다리를 설치함으로써, 상기의 사다리를 타고 연직갱 내로 작업자가 들어가서 연직갱의 바닥을 굴착함은 물론 상기 연직갱의 내면에 철제 토류관을 설치/해체작업 및 철근/배력 철근의 결합작업을 수행한다.
- [0057] 또한, 상기 연직갱(10,11,20) 내의 중간에는 낙하물 대피용 발판이 설치되어 있음에 따라 상기 연직갱 내로 낙하물이 떨어질 경우 작업자는 낙하물 대피용 발판으로 이동하여 떨어지는 낙하물을 피하도록 하여 안전사고를 방지한다.
- [0058] 상기 연직갱(10,11,20)의 상부에는 가설난간이 설치되어 있으므로 인해 상기 가설난간에 작업자가 위치한 상태에서 상기 연직갱 내의 작업 상태를 확인 및 작업 진행 등을 지시한다.
- [0059] 상기의 낙하물 대피용 발판은 연직갱 내에 철근 및 배력 철근의 결합작업이 완료되면 해체하여 연직갱의 외부로 빼냄과 함께 상기 가설난간의 해체하여 연직갱의 상부로부터 치움에 따라 상기 연직갱 내에 타설되는 콘크리트에 의해 콘크리트 기초 시공이 온전하게 이루어진다.
- [0060] 이와 같이, 본 발명에 따른 상기 심초공법은 예시된 도면을 참조하여 설명하였으나, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 의해 본 발명은 한정되지 않으며 그 발명의 기술범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있으므로 본 발명의 기술적 사상이나 전방으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안되는 것이다.

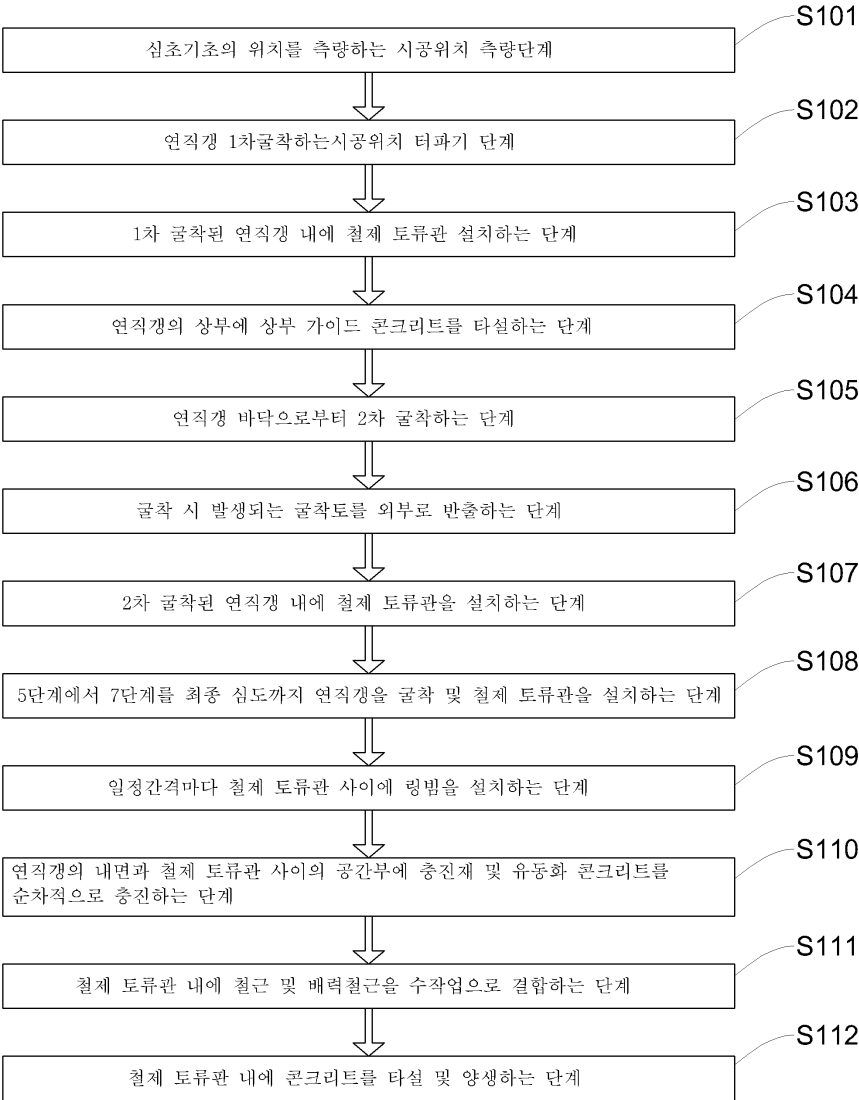
도면의 간단한 설명

- [0061] 도 1은 본 발명 심초공법을 나타낸 블록도.

- [0062] 도 2a 내지 도 2i는 본 발명 심초공법을 순차적으로 도시한 사진.
- [0063] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명 심초공법에 의해 콘크리트 기초가 시공되는 상태를 순차적으로 나타낸 단면도.
- [0064] 도 4는 본 발명 심초공법에 사용되는 철제 토류관을 형성하는 토류관을 나타낸 사시도.
- [0065] * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
- | | | |
|--------|-------------|-----------------|
| [0066] | 10: 1차 연직갱 | 11: 2차 연직갱 |
| [0067] | 20: 최종 연직갱 | 30: 철제 토류관 |
| [0068] | 31: 토류관 | 32: 볼트 체결공 |
| [0069] | 33: 충전공 | 40: 상부 가이드 콘크리트 |
| [0070] | 50: 링빔 | 60: 충전재 |
| [0071] | 70: 타설 콘크리트 | a: 공간부 |
| [0072] | g: 지반 | l: 최종심도 |

도면

도면1



도면2a



도면2b



도면2c



도면2d



도면2e



도면2f



도면2g



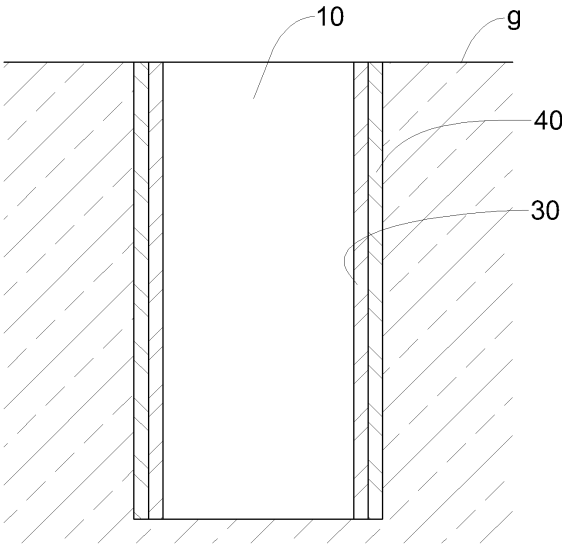
도면2h



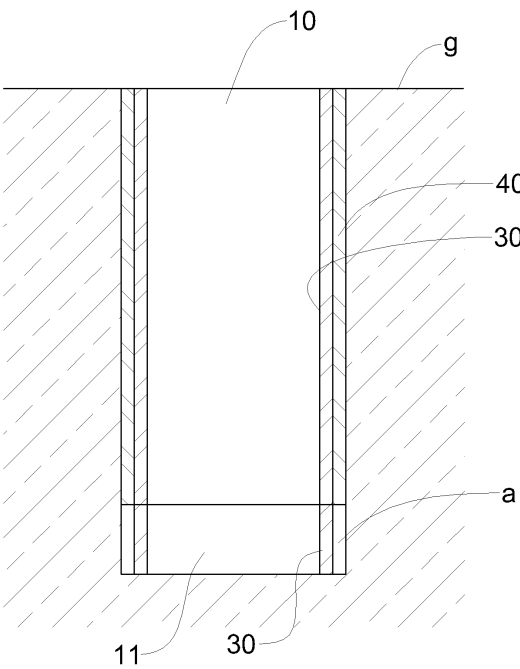
도면2i



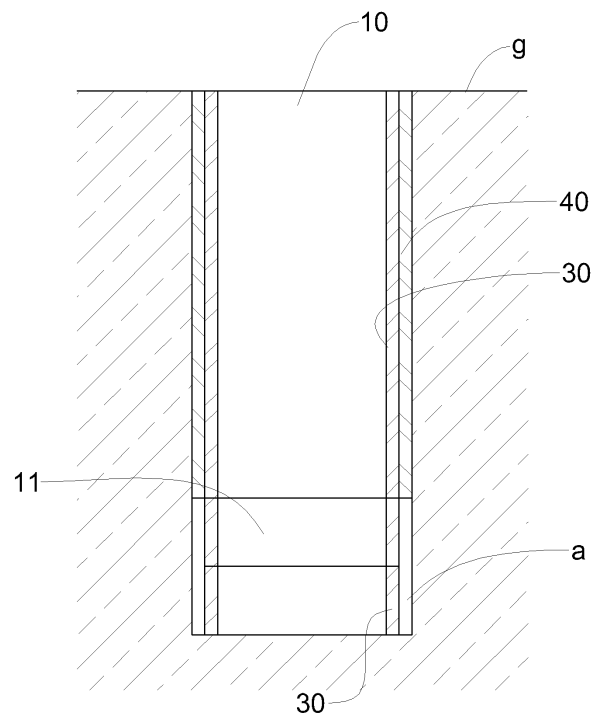
도면3a



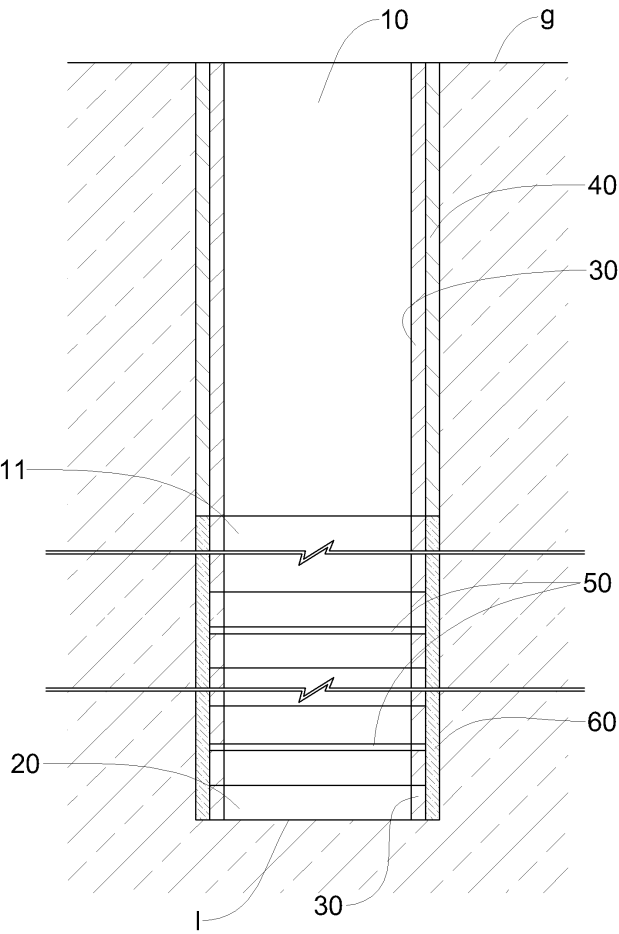
도면3b



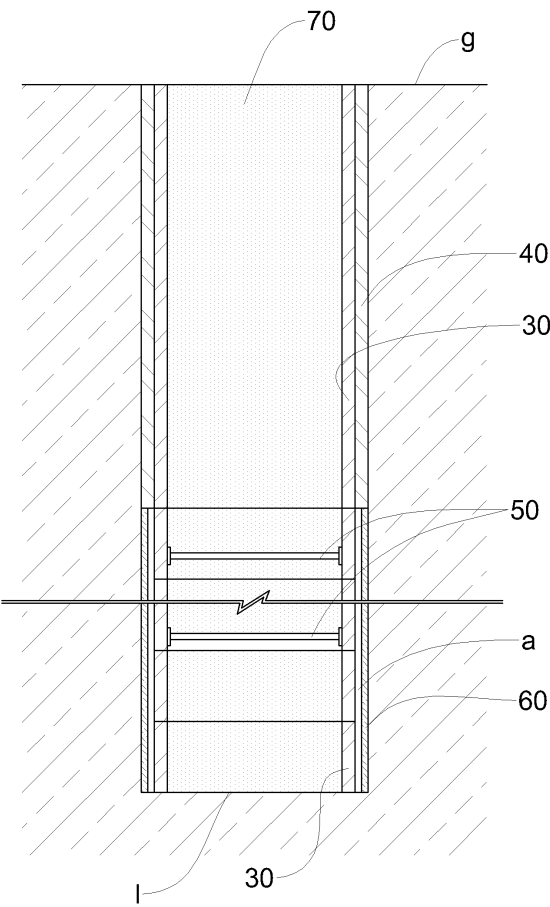
도면3c



도면3d



도면3e



도면4

