



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월23일  
(11) 등록번호 10-2759156  
(24) 등록일자 2025년01월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02D 17/04 (2006.01) E02D 17/08 (2006.01)  
E02D 5/34 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E02D 17/04 (2013.01)  
E02D 17/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-0042705  
(22) 출원일자 2023년03월31일  
심사청구일자 2023년03월31일  
(65) 공개번호 10-2024-0147155  
(43) 공개일자 2024년10월08일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101687005 B1\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 코아에너지시스템즈  
서울특별시 용산구 한강대로54길 25, 4층(한강로  
1가, 신승빌딩)  
구본민  
서울특별시 용산구 녹사평대로 254, 109동303  
호(이태원동, 남산대림아파트)  
(72) 발명자  
구본민  
서울특별시 용산구 녹사평대로 254, 109동303  
호(이태원동, 남산대림아파트)  
운영중  
경기도 용인시 기흥구 언남로29번서길 22 코팩테  
크노타운 302동2호  
(74) 대리인  
김용준

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 강창수

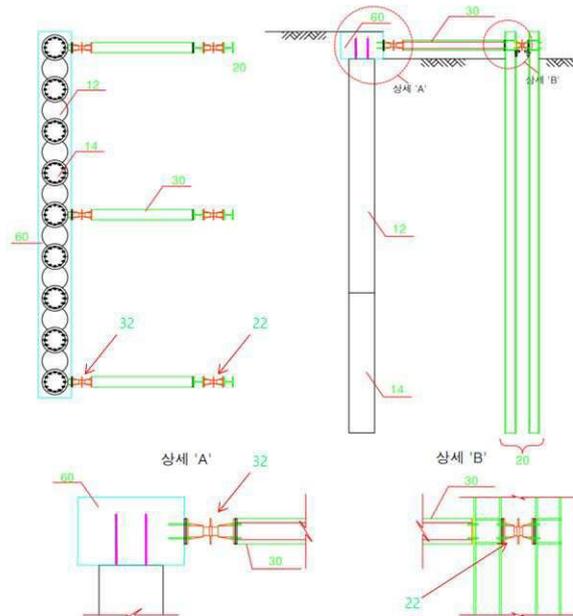
(54) 발명의 명칭 **부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법**

(57) 요약

본 발명은 하기 2차 말뚝들의 직경보다 좁은 간격으로 상호 이격되게 시공되는 1차 말뚝들과, 상기 1차 말뚝들의 사이사이에 1차 말뚝들과 일부 겹쳐지면서 보강재를 포함하여 시공되는 2차 말뚝들을 포함하는 겹침주열말뚝벽체를 시공하는 겹침주열말뚝벽체 시공 단계; 상기 겹침주열말뚝벽체의 전면에 겹침주열말뚝벽체로부터 이격되게 부

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3c



벽말뚝을 시공하는 부벽말뚝 시공 단계; 상기 겹침주열말뚝벽체의 상단과 상기 부벽말뚝의 상단을 압축보로 연결하는 압축보 시공 단계; 및 지하구조물을 구축하기 위하여 상기 겹침주열말뚝벽체 전면의 지반을 굴착하는 지반 굴착 단계;를 포함하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법이다.

본 발명의 목적은 어스앵커, 벤틀보, 레이커 등을 대체할 수 있어 공사비가 절약되고, 시공기간이 단축되며, 지하구조물 시공에 방해가 되지 아니하고, 지하구조물의 품질이 향상되며, 옹벽 시공에서 별도의 가시설 흠막이벽이 불필요하며, 공사에서 차지하는 점유부지가 최소화되는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법을 제공함에 있다.

(52) CPC특허분류

- E02D 5/34* (2013.01)
- E02D 2250/0023* (2013.01)
- E02D 2300/002* (2013.01)
- E02D 2300/0026* (2013.01)
- E02D 2600/20* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

- KR1020190092355 A\*
- KR1020200122029 A\*
- KR102071225 B1\*
- KR102443020 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

하기 2차 말뚝들의 직경보다 좁은 간격으로 상호 이격되게 시공되는 1차 말뚝들과, 상기 1차 말뚝들의 사이사이에 1차 말뚝들과 일부 겹쳐지면서 보강재를 포함하여 시공되는 2차 말뚝들을 포함하는 겹침주열말뚝벽체를 시공하는 겹침주열말뚝벽체 시공 단계;

상기 겹침주열말뚝벽체의 전면에 겹침주열말뚝벽체로부터 이격되게 부벽말뚝을 시공하는 부벽말뚝 시공 단계;

상기 겹침주열말뚝벽체의 상단과 상기 부벽말뚝의 상단을 압축보로 연결하는 압축보 시공 단계; 및

지하구조물을 구축하기 위하여 상기 겹침주열말뚝벽체 전면의 지반을 굴착하는 지반 굴착 단계;를 포함하고,

상기 부벽말뚝은 전후 방향으로 서로 이격 설치되는 한 쌍으로 구비되고, 상기 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝 사이에 긴밀히 삽입되어 결합되는 부벽연결재를 포함함으로써, 한 쌍의 부벽말뚝의 협력으로 겹침주열말뚝벽체의 전방으로의 유동을 최소화하는 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 압축보의 전방 또는 후방에 설치되는 조정재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 부벽말뚝은 상기 지하구조물의 기둥 위치에 시공되어 지하구조물의 기둥으로 활용되는 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 지반 굴착 단계에서 상기 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝 상호간을 연결하는 연결재들을 더 포함하고, 상기 연결재들은 상기 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝의 좌굴을 방지하는 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,

상기 겹침주열말뚝벽체 상측에 구비되는 캡빔과, 상기 캡빔의 전면에 설치되는 강판과, 상기 강판을 상기 캡빔에 고정하는 스톨트 또는 앵커볼트를 포함하고, 상기 압축보는 상기 강판에 용접 또는 볼트로 고정되는 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 7**

청구항 1에 있어서,

상기 겹침주열말뚝벽체의 전면에 설치되는 보결이와, 상기 보결이를 상기 1차 말뚝에 고정하는 앵커볼트와, 상

기 보결이에 설치되는 띠장을 포함하고, 상기 압축보는 상기 띠장에 고정되는 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 8**

상기 2차 말뚝들의 직경보다 좁은 간격으로 상호 이격되게 시공되는 1차 말뚝들과, 상기 1차 말뚝들의 사이사이에 1차 말뚝들과 일부 겹쳐지면서 보강재를 포함하는 시공되는 2차 말뚝들을 포함하는 겹침주열말뚝벽체를 시공하는 겹침주열말뚝벽체 시공 단계;

상기 겹침주열말뚝벽체의 배면에 겹침주열말뚝벽체로부터 이격되게 부벽말뚝을 시공하는 부벽말뚝 시공 단계;

상기 겹침주열말뚝벽체의 상단과 부벽말뚝의 상단을 인장보로 연결하는 인장보 시공 단계; 및

상기 겹침주열말뚝벽체 전면의 지반을 굴착하는 지반 굴착 단계;를 포함하고,

상기 부벽말뚝은 서로 이격 시공되는 암말뚝들과 상기 암말뚝들의 사이사이에 상기 암말뚝들과 일부 겹쳐지면서 보강재를 포함하는 숫말뚝들을 포함하는 겹침주열부벽말뚝벽체이고,

상기 겹침주열부벽말뚝벽체의 좌우 단부는 상기 겹침주열말뚝벽체에 연결되어 폐합되고,

상기 겹침주열말뚝벽체의 2차 말뚝과 상기 겹침주열부벽말뚝벽체의 숫말뚝을 상호 결합하는 결합구조를 더 포함하고,

상기 결합구조는 상기 폐합된 겹침주열부벽말뚝벽체와 겹침주열말뚝벽체의 내부를 굴착하고, 상기 겹침주열말뚝벽체의 2차 말뚝과 상기 겹침주열부벽말뚝벽체의 숫말뚝에 매립되는 루프철근 또는 머리보강철근을 연결철근으로 연결하고,

상기 내부 굴착 부분에 콘크리트를 타설하는 것을 포함하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

청구항 8에 있어서,

상기 인장보는 상기 겹침주열부벽말뚝벽체의 상단과 상기 겹침주열말뚝벽체의 상단을 연결하는 인장슬래브인 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

청구항 8에 있어서,

상기 지반 굴착 단계 후 상기 겹침주열말뚝벽체 전면에 침투성 방수재(Capillary Waterproofing)로 표면보호공을 시공하거나, 또는 사석 보호공을 시공하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 14**

청구항 1 또는 8에 있어서,

상기 겹침주열말뚝벽체 시공 단계는 안내벽을 설치한 후 수행하고, 상기 안내벽은 일측은 상반부가 절개되고, 타측은 하반부가 절개된 원형 강관들이 연속선상으로 설치된 제1내부거푸집과 상기 제1내부거푸집 양 외측에 설치되는 평판 형상의 한 쌍의 외부거푸집의 사이에 콘크리트를 타설하여 형성하거나, 호 형상이 연속으로 연결된

한 쌍의 제2내부거푸집과 상기 제2내부거푸집 양 외측에 설치되는 평판 형상의 한 쌍의 외부거푸집의 사이에 콘크리트를 타설하여 형성하거나, 일부가 절취 제거된 스티로폼을 연속으로 설치한 제3내부거푸집과 상기 제3내부거푸집의 양 외측에 설치되는 평판 형상의 한 쌍의 외부거푸집의 사이에 콘크리트를 타설하여 형성하거나, 또는 평판 형상의 한 쌍의 콘크리트 또는 강재의 내측에 T자 형강들을 일정 간격으로 설치하여 형성하는 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 15**

청구항 1 또는 8에 있어서,

상기 1차 말뚝들의 콘크리트는 시멘트량 대비 플라이애쉬를 25~55중량% 포함하거나, 슬래그를 45~75중량%를 포함하거나, 플라이애쉬와 슬래그를 합한량을 30~90중량% 포함하거나, 콘크리트 1m<sup>3</sup>당 양생지연제 1~8kg 첨가하는 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**청구항 16**

청구항 1 또는 8에 있어서,

상기 부벽말뚝은 강재, 철근콘크리트, 강재보강콘크리트 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 겹침주열말뚝벽체를 부벽말뚝으로 지보하여 흠막이벽이나 옹벽을 시공하기 위한 것으로서, 구체적으로는 겹침주열말뚝벽체의 전면이나 배면에 부벽말뚝을 시공하고, 이 부벽말뚝과 겹침주열말뚝벽체를 연결보로 지보하는 흠막이벽이나 옹벽을 시공하기 위한 발명이다.

**배경 기술**

- [0002] 도 1 내지 도 2는 기존의 흠막이벽(1)과 옹벽(2)을 시공하는 모습을 보여주는 도면이다.
- [0003] 도 1을 참조하면, 흠막이벽(1)은 건축물의 지하층, 지하차도, 지하철 구조물, 수처리 구조물 등과 같은 지하구조물(3)을 시공하기 위한 가시설 구조물이다.
- [0004] 기존의 흠막이벽(1)은 굴착 깊이가 깊어지면 흠막이벽(1) 자체로 배면의 토압이나 수압을 지보를 할 수 없어, 버팀보(4)를 설치하여 안전성을 확보하게 된다. 상기 버팀보(4)는 길이가 길어지면 좌굴안전성을 확보하기 위하여 단면계수가 큰 부재를 사용하고, 중간에 포스트 파일(5)을 추가로 설치하게 된다.
- [0005] 이러한 버팀보(4)는 설치하고 해체하는데 시간이 많이 소요되고, 비용이 증가하며, 안전을 확인하기 위한 유지관리 개소를 증가시키는 등 공사비와 안전관리비가 과도해지는 문제점이 있다. 또한 버팀보(4)와 포스트 파일(5)은 흠막이벽(1) 내에서 시공되는 지하구조물(3) 공사에 장애가 되어 공사를 지연시키고, 바닥 슬래브를 관통하여 설치되는 포스트 파일(5)은 누수의 원인이 될 수 있어 지하구조물(3)의 품질을 저하시키는 문제점이 있다.
- [0006] 도 2를 참조하면, 옹벽(2)은 사면 안정을 위해 설치하거나 지하에 건설되는 구조물의 벽체, 교량의 교대, 하천의 옹벽, 해안의 방파제나 항만의 안벽 등과 같이 지중에 설치되어 토압과 지하수압을 지보하는 구조물이다.
- [0007] 기존의 옹벽(2)은 별도의 흠막이벽(1)을 먼저 시공하고 흠막이벽(1)이 배면 토사를 지보한 후에 옹벽의 저판과 벽체순으로 시공하고 배면의 임시 굴착을 뒤채움하면서 가시설 흠막이벽(1)을 철거하게 된다. 또한, 옹벽의 설치 지층의 암반깊이가 깊은 경우에는 기초말뚝(6)을 시공하고 옹벽을 시공하게 된다. 그리고 옹벽의 깊이가 깊어지면 흠막이벽(1)에 어스앵커와 같은 지보공을 추가로 설치하여야 한다.
- [0008] 이러한 옹벽은 별도로 흠막이벽(1)을 가설하여야 하므로 공사기간이 길어지며 이에 따라 공사비도 증가하게 된다. 뿐만 아니라, 공사에서 차지하는 점유부지가 넓어지는 문제점이 있다.
- [0009] 따라서, 가시설인 흠막이벽의 시공을 단순화 하여 경제성을 높이고, 옹벽을 시공함에 있어 기초말뚝을 별도로 시공하지 않아, 신속하고도 저비용으로 시공할 수 있는 기술의 개발이 요청되고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 등록번호 10-0789209
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 등록번호 10-1667377
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허공보 등록번호 10-1631035
- (특허문헌 0004) 대한민국 등록특허공보 등록번호 10-1901377

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 겹침주열말뚝벽체를 부벽말뚝과 압축보 또는 인장보로 지지함으로써, 어스앵커, 버티보, 레이커 등을 대체할 수 있어 공사비가 절약되고, 시공기간이 단축되며, 지하구조물 시공에 방해가 되지 아니하고, 지하구조물의 품질이 향상되며, 웅벽 시공에서 별도의 가시설 흠막이벽이 불필요하며, 공사에서 차지하는 점유부지가 최소화되는 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 본 발명 일례에 따른 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법은, 하기 2차 말뚝들의 직경보다 좁은 간격으로 상호 이격되게 시공되는 1차 말뚝들과, 상기 1차 말뚝들의 사이사이에 1차 말뚝들과 일부 겹쳐지면서 보강재를 포함하여 시공되는 2차 말뚝들을 포함하는 겹침주열말뚝벽체를 시공하는 겹침주열말뚝벽체 시공 단계; 상기 겹침주열말뚝벽체의 전면에 겹침주열말뚝벽체로부터 이격되게 부벽말뚝을 시공하는 부벽말뚝 시공 단계; 상기 겹침주열말뚝벽체의 상단과 상기 부벽말뚝의 상단을 압축보로 연결하는 압축보 시공 단계; 및 지하구조물을 구축하기 위하여 상기 겹침주열말뚝벽체 전면의 지반을 굴착하는 지반 굴착 단계;를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 압축보의 전방 또는 후방에 설치되는 조정재를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 부벽말뚝은 상기 지하구조물의 기둥 위치에 시공되어 지하구조물의 기둥으로 활용되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 상기 부벽말뚝은 전후 방향으로 서로 이격 설치되는 한 쌍으로 구비되고, 상기 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝 사이에 긴밀히 삽입되어 결합되는 부벽연결재를 포함함으로써, 한 쌍의 부벽말뚝의 협력으로 겹침주열말뚝벽체의 전방으로의 유동을 최소화하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 상기 지반 굴착 단계에서 상기 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝 상호간을 연결하는 연결재들을 더 포함하고, 상기 연결재들은 상기 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝의 좌굴을 방지하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 상기 겹침주열말뚝벽체 상측에 구비되는 캡빔과, 상기 캡빔의 전면에 설치되는 강판과, 상기 강판을 상기 캡빔에 고정하는 스톨트 또는 앵커볼트를 포함하고, 상기 압축보는 상기 강판에 용접 또는 볼트로 고정되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 상기 겹침주열말뚝벽체의 전면에 설치되는 보걸이와, 상기 보걸이를 상기 1차 말뚝에 고정하는 앵커볼트와, 상기 보걸이에 설치되는 띠장을 포함하고, 상기 압축보는 상기 띠장에 고정되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일례에 따른 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법의 다른 실시예는, 하기 2차 말뚝들의 직경보다 좁은 간격으로 상호 이격되게 시공되는 1차 말뚝들과, 상기 1차 말뚝들의 사이사이에 1차 말뚝들과 일부 겹쳐지면서 보강재를 포함하는 시공되는 2차 말뚝들을 포함하는 겹침주열말뚝벽체를 시공하는 겹침주열말뚝벽체 시공 단계; 상기 겹침주열말뚝벽체의 배면에 겹침주열말뚝벽체로부터 이격되게 부벽말뚝을 시공하는 부벽말뚝 시공 단계; 상기 겹침주열말뚝벽체의 상단과 부벽말뚝의 상단을 인장보로 연결하는 인장보 시공 단계; 및 상기 겹침주열말뚝벽체 전면의 지반을 굴착하는 지반 굴착 단계;를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 부벽말뚝은 서로 이격 시공되는 암말뚝들과 상기 암말뚝들의 사이사이에 상기 암말뚝들과 일부 겹쳐지면서

보강재를 포함하는 슷말뚝들을 포함하는 겹침주열부벽말뚝벽체인 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0021] 상기 인장보는 상기 겹침주열부벽말뚝벽체의 상단과 상기 겹침주열말뚝벽체의 상단을 넓게 연결하는 인장슬래브인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 상기 겹침주열부벽말뚝벽체의 좌우 단부는 상기 겹침주열말뚝벽체에 연결되어 폐합되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 상기 겹침주열말뚝벽체의 2차 말뚝과 상기 겹침주열부벽말뚝벽체의 슷말뚝을 상호 결합하는 결합구조를 더 포함하고, 상기 결합구조는 상기 폐합된 겹침주열부벽말뚝벽체와 겹침주열말뚝벽체의 내부를 굴착하고, 상기 겹침주열말뚝벽체의 2차 말뚝과 상기 겹침주열부벽말뚝벽체의 슷말뚝에 매립되는 루프철근 또는 머리보강철근을 연결철근으로 연결하고, 상기 내부 굴착 부분에 콘크리트를 타설하는 것을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 지반 굴착 단계 후 상기 겹침주열말뚝벽체 전면에 침투성 방수재(Capillary Waterproofing)로 표면보호공을 시공하거나, 또는 사석 보호공을 시공하는 과정을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 겹침주열말뚝벽체 시공 단계는 안내벽을 설치한 후 수행하고, 상기 안내벽은 일측은 상반부가 절개되고, 타측은 하반부가 절개된 원형 강관들이 연속선상으로 설치된 제1내부거푸집과 상기 제1내부거푸집 양 외측에 설치되는 평판 형상의 한 쌍의 외부거푸집의 사이에 콘크리트를 타설하여 형성하거나, 호 형상이 연속으로 연결된 한 쌍의 제2내부거푸집과 상기 제2내부거푸집 양 외측에 설치되는 평판 형상의 한 쌍의 외부거푸집의 사이에 콘크리트를 타설하여 형성하거나, 일부가 절취 제거된 스티로폼을 연속으로 설치한 제3내부거푸집과 상기 제3내부거푸집의 양 외측에 설치되는 평판 형상의 한 쌍의 외부거푸집의 사이에 콘크리트를 타설하여 형성하거나, 또는 평판 형상의 한 쌍의 콘크리트 또는 강재의 내측에 T자 형강들을 일정 간격으로 설치하여 형성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 상기 1차 말뚝들의 콘크리트는 시멘트량 대비 플라이애쉬를 25~55중량% 포함하거나, 슬래그를 45~75중량%를 포함하거나, 플라이애쉬와 슬래그를 합한량을 30~90중량% 포함하거나, 콘크리트 1m<sup>3</sup>당 양생지연제 1~8kg 첨가하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 상기 부벽말뚝은 강재, 철근콘크리트, 강재보강콘크리트 중 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0028] 본 발명에 의하면, 겹침주열말뚝벽체를 부벽말뚝과 압축보 또는 인장보로 지지함으로써, 어스앵커, 버팀보, 레이커 등을 대체할 수 있어 공사비가 절약되고, 시공기간이 단축되며, 지하구조물 시공에 방해가 되지 아니하고, 지하구조물의 품질이 향상되며, 옹벽 시공에서 별도의 가시설 흠막이벽이 불필요하며, 공사에서 차지하는 점유부지가 최소화될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도 1, 2는 종래기술의 도면
- 도 3a는 본 발명의 겹침주열말뚝벽체가 설치된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도
- 도 3b는 본 발명의 겹침주열말뚝벽체와 부벽말뚝이 설치된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도(평면도는 부벽말뚝이 하나인 것, 측면도는 부벽말뚝이 한 쌍인 것을 표시)
- 도 3c는 본 발명의 겹침주열말뚝벽체, 부벽말뚝, 압축보, 부벽연결재 등이 설치된 모습을 보여주는 평면도, 측면도 및 확대도
- 도 3d는 도 3c의 전면 지반을 굴착한 모습을 보여주는 평면도 및 측면도
- 도 3e는 본 발명의 겹침주열말뚝벽체, 부벽말뚝, 압축보, 부벽연결재, 연결재 등이 설치된 모습을 보여주는 평면도, 측면도 및 확대도
- 도 3fa 내지 3f4는 본 발명의 한 쌍의 부벽말뚝 사이에 잣을 이용하여 부벽연결재를 설치하는 모습을 보여주는 측면도 및 상세도
- 도 3g는 본 발명의 겹침주열말뚝벽체와 압축보를 띠장을 이용하여 연결하는 모습을 보여주는 측면도 및 상세도
- 도 4a는 본 발명의 다른 실시예의 겹침주열말뚝벽체가 설치된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도

도 4b는 본 발명의 다른 실시예의 겹침주열말뚝벽체와 부벽말뚝이 설치된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도

도 4c는 본 발명의 다른 실시예의 겹침주열말뚝벽체와 부벽말뚝과 인장보가 설치된 모습을 보여주는 평면도, 측면도

도 4d는 도 4c의 전면 지반을 굴착한 모습을 보여주는 평면도 및 측면도

도 4e는 본 발명의 다른 실시예의 부벽말뚝, 겹침주열말뚝벽체, 인장보 등이 설치된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도

도 4f는 본 발명의 다른 실시예의 부벽말뚝이 겹침주열부벽말뚝벽체로 형성된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도

4g는 본 발명의 다른 실시예의 겹침주열부벽말뚝벽체와 겹침주열말뚝벽체가 연결되어 폐합된 모습을 보여주는 평면도 및 단면도

4h는 본 발명의 다른 실시예의 겹침주열부벽말뚝벽체의 슷말뚝과 겹침주열말뚝벽체의 2차 말뚝을 결합하는 결합구조의 상세 도면

도 5는 본 발명의 안내벽과 안내벽을 이용하여 겹침주열말뚝벽체가 시공되는 모습을 보여주는 도면들

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0030] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있다. 또한, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0031] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다.

[0033] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일례에 따른 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법을 설명한다.

[0034] 도 3a는 본 발명의 겹침주열말뚝벽체가 설치된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도이고, 도 3b는 본 발명의 겹침주열말뚝벽체와 부벽말뚝이 설치된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도(평면도는 부벽말뚝이 하나인 것, 측면도는 부벽말뚝이 한 쌍인 것을 표시)이고, 도 3c는 본 발명의 겹침주열말뚝벽체, 부벽말뚝, 압축보, 부벽연결재 등이 설치된 모습을 보여주는 평면도, 측면도 및 확대도이고, 도 3d는 도 3c의 전면 지반을 굴착한 모습을 보여주는 평면도 및 측면도이고, 도 3e는 본 발명의 겹침주열말뚝벽체, 부벽말뚝, 압축보, 부벽연결재, 연결재 등이 설치된 모습을 보여주는 평면도, 측면도 및 확대도이고, 도 3fa 내지 3fd는 본 발명의 한 쌍의 부벽말뚝 사이에 썩을 이용하여 부벽연결재를 설치하는 모습을 보여주는 측면도 및 상세도이고, 도 3g는 본 발명의 겹침주열말뚝벽체와 압축보를 띠장을 이용하여 연결하는 모습을 보여주는 측면도 및 상세도이고, 도 4a는 본 발명의 다른 실시예의 겹침주열말뚝벽체가 설치된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도이고, 도 4b는 본 발명의 다른 실시예의 겹침주열말뚝벽체와 부벽말뚝이 설치된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도이고, 도 4c는 본 발명의 다른 실시예의 겹침주열말뚝벽체와 부벽말뚝과 인장보가 설치된 모습을 보여주는 평면도, 측면도이고, 도 4d는 도 4c의 전면 지반을 굴착한 모습을 보여주는 평면도 및 측면도이고, 도 4e는 본 발명의 다른 실시예의 부벽말뚝, 겹침주열말뚝벽체, 인장보 등이 설치된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도이고, 도 4f는 본 발명의 다른 실시예의 부벽말뚝이 겹침주열부벽말뚝벽체로 형성된 모습을 보여주는 평면도 및 측면도이고, 4g는 본 발명의 다른 실시예의 겹침주열부벽말뚝벽체와 겹침주열말뚝벽체가 연결되어 폐합된 모습을 보여주는 평면도 및 단면도이고, 4h는 본 발명의 다른 실시예의 겹침주열부벽말뚝벽체의 슷말뚝과 겹침주열말뚝벽체의 2차 말뚝을 결합하는 결합구조의 상세 도면이고, 도 5는 본 발명의 안내벽과 안내벽을 이용하여 겹침주열말뚝벽체가 시공되는 모습을 보여주는 도면들이다.

[0035] 도 3, 5를 참조하면, 본 발명의 일례에 따른 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법은, 하기 2차 말뚝(14)들의 직경보다 좁은 간격으로 상호 이격되게 시공되는 1차 말뚝(12)들과, 상기 1차 말뚝(12)들의 사이에 1차 말뚝(12)들과 일부 겹치면서 보강재를 포함하여 시공되는 2차 말뚝(14)들을 포함하는 겹침주열말뚝

벽체(10)를 시공하는 겹침주열말뚝벽체(10) 시공 단계; 상기 겹침주열말뚝벽체(10)의 전면에 겹침주열말뚝벽체(10)로부터 이격되게 부벽말뚝(20)을 시공하는 부벽말뚝(20) 시공 단계; 상기 겹침주열말뚝벽체(10)의 상단과 상기 부벽말뚝(20)의 상단을 압축보(30)로 연결하는 압축보(30) 시공 단계; 및 지하구조물을 구축하기 위하여 상기 겹침주열말뚝벽체(10) 전면의 지반을 굴착하는 지반 굴착 단계;를 포함할 수 있다.

[0036] 1차 말뚝(12)들은 상호 이격되면서 시공될 수 있다. 1차 말뚝(12)들의 이격 간격은 2차 말뚝(14)들의 직경보다 좁은 간격으로 이격될 수 있다. 따라서 2차 말뚝(14)들은 1차 말뚝(12)들과 일부 겹쳐지면서 시공될 수 있다. 1차 말뚝(12)들과 2차 말뚝(14)들이 서로 겹쳐짐으로써 배면 토사나 지하수가 전면으로 누출되거나 누수되는 것을 방지할 수 있다. 1차 말뚝(12)들은 원기둥 형상으로 굴착한 후 콘크리트를 투입하여 형성할 수 있다.

[0037] 2차 말뚝(14)들은 겹침주열말뚝벽체(10)가 구조적 강성을 가질 수 있도록 보강재를 포함할 수 있다. 2차 말뚝(14)들은 1차 말뚝(12)들을 일부 절삭하면서 원기둥 형상으로 굴착하고 보강재를 삽입한 후 콘크리트를 타설하여 형성할 수 있다. 보강재는 철근망, H형 강재 등이 사용될 수 있다. 철근망은 수직으로 설치되는 주철근들과 주철근들을 둘러싸는 나선철근, 띠철근 등을 포함할 수 있다.

[0038] 부벽말뚝(20)은 겹침주열말뚝벽체(10)의 전면에 이격되게 시공할 수 있다. 부벽말뚝(20)의 이격 간격은 겹침주열말뚝벽체(10) 전면에서의 작업공간, 겹침주열말뚝벽체(10)에 작용하는 토압 등을 고려하여 설정될 수 있다. 또한, 부벽말뚝(20)의 이격간격은 부벽말뚝(20)이 지하구조물의 기둥으로 사용되는 점을 고려하여 지하구조물의 기둥 위치를 고려하여 설정될 수 있다. 부벽말뚝(20)은 횡방향으로 즉, 겹침주열말뚝벽체(10)를 따라 서로 이격되면서 복수개 설치될 수 있다. 횡방향으로 이격된 복수개의 부벽말뚝(20)은 지하구조물의 기둥 위치에 각각 설치될 수 있다. 횡방향으로 이격된 복수개의 부벽말뚝(20) 상호간은 서로 연결될 수 있다. 횡방향으로의 연결은 H형, 원형 강재 등이 사용될 수 있다. 부벽말뚝(20)은 이전의 흙막이벽을 지보하는 어스앵커, 버팀보, 레이커 등을 대체할 수 있어, 지하구조물의 시공을 신속 용이하고 경제적으로 시행할 수 있게할 뿐 아니라, 지하구조물과의 간섭을 최소화하여 지하구조물의 품질을 향상시킬 수 있다.

[0039] 상기 부벽말뚝(20)은 강재, 철근콘크리트, 강재보강콘크리트 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 강재는 H형, 원형 등의 강재가 사용될 수 있다. 철근콘크리트는 콘크리트의 내부에 철근망을 포함할 수 있다. 강재보강콘크리트는 콘크리트의 내부에 H형, 원형 등의 강재를 포함할 수 있다.

[0040] 상기 겹침주열말뚝벽체(10)와 부벽말뚝(20)은 어느 것을 먼저 시공하거나, 동시에 시공할 수 있다.

[0041] 압축보(30)는 상기 겹침주열말뚝벽체(10)의 상단과 부벽말뚝(20)의 상단을 연결할 수 있다. 부벽말뚝(20)에 결합된 압축보(30)는 겹침주열말뚝벽체(10)를 지지하여 겹침주열말뚝벽체(10)의 전방으로의 유동을 방지할 수 있다. 압축보(30)는 강재, 철근콘크리트 등으로 형성될 수 있다.

[0042] 1차 말뚝(12)의 시공 깊이는 2차 말뚝(14)보다 깊지 않게 시공할 수 있다. 즉, 2차 말뚝(14)은 겹침주열말뚝벽체(10)의 구조적 강성을 고려하여 깊게 시공하고, 1차 말뚝(12)의 깊이는 배면의 지하수 등에 대한 차수성 확보 등을 고려하여 설정될 수 있다.

[0043] 상기 지반 굴착 단계에서 압축보(30) 하측에 겹침주열말뚝벽체(10)와 부벽말뚝(20)을 연결하는 추가압축보를 하나 이상 더 연결하는 과정을 포함할 수 있다. 추가압축보의 설치는 굴착 깊이 등을 고려하여 선정될 수 있다. 추가압축보는 굴착 깊이가 깊어지는 경우에도 겹침주열말뚝벽체(10)의 중간부를 잘 지지할 수 있다.

[0044] 상기 압축보(30)의 전방 또는 후방에 설치되는 조정잭(32)을 더 포함할 수 있다. 즉, 겹침주열말뚝벽체(10)와 압축보(30) 사이, 또는 압축보(30)와 부벽말뚝(20) 사이에 조정잭(32)을 설치할 수 있다. 조정잭(32)은 압축보(30)가 겹침주열말뚝벽체(10)에 밀착되게 설치할 수 있다.

[0045] 상기 부벽말뚝(20)은 전후 방향으로 서로 이격 설치되는 한 쌍으로 구비되고, 상기 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝(20) 사이에 긴밀히 삽입되어 결합되는 부벽연결재(22)를 포함할 수 있다. 부벽말뚝(20)을 한 쌍으로 설치하고, 한 쌍의 부벽말뚝(20) 사이에 긴밀히 삽입되어 결합되는 부벽연결재(22)를 구비함으로써, 한 쌍의 부벽말뚝(20)의 협력으로 겹침주열말뚝벽체(10)의 전방으로의 유동을 최소화하면서 견고히 지지할 수 있다.

[0046] 도 3c 내지 3e를 살펴보면, 상기 부벽연결재(22)는 부벽조정잭인 것을 특징으로 할 수 있다. 부벽조정잭은 한 쌍의 부벽말뚝(20) 사이에 삽입되고 신장하여 한 쌍의 부벽말뚝(20)의 간격을 확장시킴으로써 프리스트레스를 도입할 수 있다. 이러한 프리스트레스는 겹침주열말뚝벽체(10)의 전방으로의 유동을 최소화하면서 견고히 지지할 수 있다.

[0047] 도 3fa 내지 3fd를 살펴보면, 부벽연결재(22)의 다른 예는 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝(20) 사이에 설

치되는 삽입부재(224), 상기 삽입부재(224)를 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝(20)에 고정하는 볼트들, 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝(20)과 삽입부재(224) 사이의 이격 틈새에 압입되는 하나 이상의 췌기부재(226)를 포함할 수 있다.

- [0048] 도 3fa와 도 3fc는 삽입부재(224), 췌기부재(226), 볼트를 포함하는 부벽연결재(22)를 설치하는 순서도이고, 도 3fb와 3fd는 각각 도 3fa와 도 3fc의 확대도이다. 본 실시예는, 부벽조정책은 임시로 거치하고 확장한 후 삽입부재(224), 췌기부재(226), 볼트를 포함하는 부벽연결재(22)를 설치한 다음 철거할 수 있다. 따라서 본 실시예는 고가의 부벽조정책 대신 삽입부재(224), 췌기부재(226), 볼트를 사용함으로써 비용을 절약할 수 있다.
- [0049] 상기 삽입부재(224)는 H형 강재 등이 사용될 수 있다. 상기 췌기부재(226)는 강관 등이 사용될 수 있다. 상기 이격 틈새는 삽입부재(224)의 전방 또는 후방에 형성될 수 있다. 췌기부재(226)는 삽입부재(224)와 부벽말뚝(20)을 고정하는 볼트의 영향을 받지 않고 삽입할 수 있도록 부벽말뚝(20)이나 삽입부재(224)의 폭보다 좁으면서 동시에 양측 볼트 사이의 폭보다 좁게 형성할 수 있다. 즉, 삽입부재(224)와 부벽말뚝(20)을 볼트로 먼저 고정한 후 이격 틈새에 췌기부재(226)를 적절히 압입하여 삽입할 수 있다.
- [0050] 상기 부벽연결재(22)의 삽입 결합은 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝(20) 사이에 부벽조정책을 설치하여 간격을 벌린 상태에서 삽입부재(224)를 한 쌍의 부벽말뚝(20)에 볼트 결합하고, 한 쌍의 부벽말뚝(20)과 삽입부재(224) 사이 틈새에 하나 이상의 췌기부재(226)를 삽입하고, 부벽조정책을 철거하는 방법으로 수행할 수 있다.
- [0051] 상기 췌기부재(226)의 하측에는 췌기받침 설치할 수 있다. 췌기받침은 췌기부재(226)가 하측으로 이탈하는 것을 방지할 수 있다.
- [0052] 상기 지반 굴착 단계에서 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝(20) 상호간을 연결하는 연결재(24)들을 더 포함할 수 있다. 즉 지반의 굴착이 진행되고 부벽말뚝(20)의 노출 높이가 증가할 때 한 쌍의 부벽말뚝(20) 상호간을 연결하는 연결재(24)들을 설치할 수 있다. 연결재(24)는 수평재 및 경사재가 연속으로 설치되고, 한 쌍의 부벽말뚝(20)과 함께 트러스 형상으로 설치될 수 있다. 이와 같은 연결재(24)들은 서로 이격 설치되는 한 쌍의 부벽말뚝(20)을 상호 견고히 결합하여 좌굴을 방지할 수 있다. 연결재(24)의 결합은 용접, 볼트 등 어느 것도 가능하다.
- [0053] 상기 겹침주열말뚝벽체(10) 상측에 캡빔(60)이 구비될 수 있다. 즉, 2차 말뚝(14)의 보강재와 연결되도록 철근 등을 배치하고 콘크리트를 타설하여 캡빔(60)을 형성할 수 있다. 압축보(30)의 고정 방법은 캡빔(60)의 전면에 강관이 설치되고, 강관은 스테드 또는 앵커볼트에 의해 캡빔(60)에 고정되며, 압축보(30)는 강관에 용접 또는 볼트로 고정될 수 있다.
- [0054] 압축보(30)를 겹침주열말뚝벽체(10)에 결합하는 다른 방법으로, 겹침주열말뚝벽체(10)의 전면에 설치되는 보결이((70)와, 상기 보결이((70)를 1차 말뚝(12)에 고정하는 앵커볼트와, 상기 보결이((70)에 설치되는 띠장(72)을 포함하고, 상기 압축보(30)는 상기 띠장(72)에 고정될 수 있다. 이 경우에도 압축보(30)의 전방 또는 후방에 전술한 조정책(32)이 설치될 수 있다.
- [0055] 상기 겹침주열말뚝벽체(10) 시공 단계는 안내벽(90)을 설치한 후 수행할 수 있다. 상기 안내벽(90)은 일측은 상반부가 절개되고, 타측은 하반부가 절개된 원형 강관들이 연속선상으로 설치된 제1내부거푸집과 상기 제1내부거푸집 양 외측에 설치되는 평판 형상의 한 쌍의 외부거푸집의 사이에 콘크리트를 타설하여 형성할 수 있다. 즉, 높이가 동일한 강관들을 준비하고, 겹침주열말뚝벽체(10)가 겹쳐지는 정도를 고려하여 강관들의 일측은 상측을 절개하고 타측은 하측을 절개한 후, 절개된 부분을 이용하여 강관들을 연속으로 끼워서 겹침원 모양으로 형성한 제1내부거푸집을 형성 하고, 그 양 외측에 평판 형상의 외부거푸집을 설치한 후 콘크리트를 타설하여 안내벽(90)을 형성할 수 있다.
- [0056] 또한, 호 형상이 연속으로 연결된 한 쌍이 겹침원 모양으로 형성된 제2내부거푸집과 상기 제2내부거푸집 양 외측에 설치되는 평판 형상의 한 쌍의 외부거푸집의 사이에 콘크리트를 타설하여 형성할 수 있다.
- [0057] 또한, 스티로폼 양측을 직선으로 절취 제거하거나, 또는 일측을 오목하게 절취 제거한 후 연속으로 설치하여 겹침원 모양으로 형성한 제3내부거푸집과 상기 제3내부거푸집의 양 외측에 설치되는 평판 형상의 한 쌍의 외부거푸집의 사이에 콘크리트를 타설하여 형성할 수 있다.
- [0058] 또한, 평판 형상의 한 쌍의 콘크리트 또는 강재의 내측에 ㄱ자 형상들을 일정 간격으로 설치하여 형성할 수 있다. 형상은 내측의 일측에 설치하거나, 양측에 설치할 수 있다.
- [0059] 즉, 상기 거푸집 중 하나를 이용하여 먼저 1차 말뚝(12)을 형성하기 위한 구멍을 형성하고, 콘크리트를 타성하

여 1차 말뚝(12)을 형성하고, 이후 1차 말뚝(12)들의 사이에 2차 말뚝(14)을 형성하기 위한 구멍을 형성하고 보강재와 콘크리트를 투입하여 2차 말뚝(14)을 형성할 수 있다.

- [0060] 상기 1차 말뚝(12)들의 콘크리트는 단위 시멘트량 대비 플라이애쉬를 25~55중량% 포함하거나, 슬래그를 45~75중량%를 포함하거나, 플라이애쉬와 슬래그를 합한량을 30~90중량% 포함할 수 있다. 또한, 1차 말뚝(12)에는 양생 지연재를 콘크리트 1m<sup>3</sup>당 1~8kg 첨가할 수 있다. 이는 콘크리트의 양생을 지연시켜 2차 말뚝(14)을 형성하기 위한 절삭을 용이하게 할 수 있다.
- [0061] 상기부벽말뚝(20)은 강재, 철근콘크리트, 강재보강콘크리트 중 어느 하나일 수 있다.
- [0062] 상기 압축보(30)는 강재, 철근콘크리트, 강재보강콘크리트로 형성될 수 있다. 강재는 H형, 원형 등의 강재가 사용될 수 있다. 압축보(30)의 강재는 보강재는 부벽말뚝(20)의 강재, 철근에 연결될 수 있다.
- [0064] 이하, 본 발명이 일례에 따른 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법의 다른 실시예를 설명한다.
- [0065] 도 4를 참조하면, 본 발명이 일례에 따른 부벽말뚝으로 지지하는 겹침주열말뚝벽체 시공방법의 다른 실시예는, 하기 2차 말뚝(14)들의 직경보다 좁은 간격으로 상호 이격되게 시공되는 1차 말뚝(12)들과, 상기 1차 말뚝(12)들의 사이사이에 1차 말뚝(12)들과 일부 겹쳐지면서 보강재를 포함하는 시공되는 2차 말뚝(14)들을 포함하는 겹침주열말뚝벽체(10)를 시공하는 겹침주열말뚝벽체(10) 시공 단계; 상기 겹침주열말뚝벽체(10)의 배면에 겹침주열말뚝벽체(10)로부터 이격되게 부벽말뚝(20)을 시공하는 부벽말뚝(20) 시공 단계; 상기 겹침주열말뚝벽체(10)의 상단과 부벽말뚝(20)의 상단을 인장보(40)로 연결하는 인장보(40) 시공 단계; 및 상기 겹침주열말뚝벽체(10) 전면의 지반을 굴착하는 지반 굴착 단계;를 포함할 수 있다.
- [0066] 본 실시예의 겹침주열말뚝벽체(10)는 가시설 흙막이벽, 자립식 옹벽, 해안 방파제 등으로 이용될 수 있다.
- [0067] 본 실시예는 전술한 실시예와 동일하거나 유사한 구성을 포함할 수 있다. 동일하거나 유사한 구성에 대한 설명은 생략될 수 있다. 생략된 설명은 전술한 설명을 참조할 수 있다.
- [0068] 본 실시예의 부벽말뚝(20)은 겹침주열말뚝벽체(10) 배면에 시공되고, 이 부벽말뚝(20)은 지반에 매설된 상태를 유지한다. 부벽말뚝(20)은 철근콘크리트, 강재 또는 강재보강콘크리트로 형성될 수 있다.
- [0069] 1차 말뚝(12)의 시공 깊이는 2차 말뚝(14)보다 깊지 않게 시공할 수 있다. 즉, 2차 말뚝(14)은 겹침주열말뚝벽체(10)의 구조적 강성을 고려하여 깊게 시공하고, 1차 말뚝(12)의 깊이는 배면의 지하수 등에 대한 차수성 확보, 하안이나 해안의 쇄굴 심도를 고려하여 설정될 수 있다.
- [0070] 인장보(40)는 강재, 철근콘크리트 등으로 형성될 수 있다. 인장보(40)를 겹침주열말뚝벽체(10)에 결합하는 방법으로, 겹침주열말뚝벽체(10) 상측에 구비되는 캡빔(60)과, 상기 캡빔(60)의 후면에 설치되는 강판과, 상기 강판을 캡빔(60)에 고정하는 스티드 또는 앵커볼트를 포함하고, 상기 인장보(40)는 강판에 용접 또는 볼트로 고정될 수 있다. 인장보(40)는 2차 말뚝(14)의 보강재에 용접 또는 볼트 결합되어 고정될 수 있다. 인장보(40)의 부벽말뚝(20)에의 연결은 전술한 겹침주열말뚝벽체(10)와 동일한 방법으로 시공할 수 있다.
- [0071] 인장보(40)와 겹침주열말뚝벽체(10) 사이에 설치되는 조정잭(32)을 더 포함할 수 있다. 본 실시예의 조정잭(32)은 인장보(40)와 겹침주열말뚝벽체(10) 사이 간격을 좁힘으로써 겹침주열말뚝벽체(10)의 전방으로의 유동을 최소화할 수 있다.
- [0072] 상기 부벽말뚝(20)은 서로 이격 시공되는 암말뚝(262)들과 상기 암말뚝(262)들의 사이사이에 상기 암말뚝(262)들과 일부 겹쳐지면서 보강재를 포함하는 숫말뚝(264)들을 포함하는 겹침주열부벽말뚝벽체(26)일 수 있다. 숫말뚝(264)의 보강재는 철근망, 강재 등이 사용될 수 있다.
- [0073] 부벽말뚝(20)이 겹침주열부벽말뚝벽체(26)인 경우, 상기 인장보(40)는 겹침주열부벽말뚝벽체(26)의 상단과 겹침주열말뚝벽체(10)의 상단을 넓게 연결하는 인장슬래브일 수 있다. 인장슬래브는 철근이 내부에 배근된 철근콘크리트 슬래브일 수 있다. 따라서 겹침주열말뚝벽체(10)를 고정하는 고정력이 크게 향상되고, 또한 폭이 넓은 인장슬래브와 겹침주열부벽말뚝벽체(26)는 겹침주열말뚝벽체(10)의 안정성을 획기적으로 증대시킬 수 있다.
- [0074] 상기 겹침주열부벽말뚝벽체(26)의 좌우 단부는 상기 겹침주열말뚝벽체(10)에 연결되어 폐합될 수 있다. 폐합의 양 단부는 직선, 또는 호 형상으로 형성되어 전체적으로는 직사각형 또는 타원형상으로 형성될 수 있다. 이러한 폐합구조는 겹침주열말뚝벽체(10)의 구조적 안정성을 크게 증진시킬 수 있다.
- [0075] 상기 겹침주열말뚝벽체(10)의 2차 말뚝(14)과 상기 겹침주열부벽말뚝벽체(26)의 숫말뚝(264)을 상호 결합하는

결합구조를 더 포함할 수 있다.

- [0076] 상기 결합구조는 상기 폐합된 겹침주열부벽말뚝벽체(26)와 겹침주열말뚝벽체(10)의 내부를 굴착하고, 상기 겹침주열말뚝벽체(10)의 2차 말뚝(14)과 겹침주열부벽말뚝벽체(26)의 숫말뚝(264)에 매립되는 루프철근(82) 또는 머리보강철근을 연결철근(84)으로 연결하고, 상기 내부 굴착 부분에 콘크리트를 타설하여 형성할 수 있다.
- [0077] 상기 루프철근(82) 또는 머리보강철근은 미리 매설할 수 있다. 예컨대 루프철근(82) 또는 머리보강철근은 겹침주열말뚝벽체(10)의 2차 말뚝(14) 형성시 보강재에 고정설치하여 굴착공에 투입하고 콘크리트를 타설하여 매설할 수 있다. 이 경우 측면에는 스티로폼 덮개를 설치함으로써, 스티로폼을 제거한 후 쉽게 연결철근(84)으로 연결할 수 있다. 또한, 굴착 후 구멍을 형성하고 구멍에 철근 등을 삽입하여 고정한 후 연결철근(84)으로 연결할 수도 있다.
- [0078] 상기 지반 굴착 단계 후 상기 겹침주열말뚝벽체(10) 전면에 침투성 방수재(Capillary Waterproofing)로 표면보호공을 시공하거나, 또는 사석 보호공을 시공하는 과정을 더 포함할 수 있다.
- [0080] 이상에서, 본 발명의 실시 예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시 예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 구성되거나 동작할 수도 있다. 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재할 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0081] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

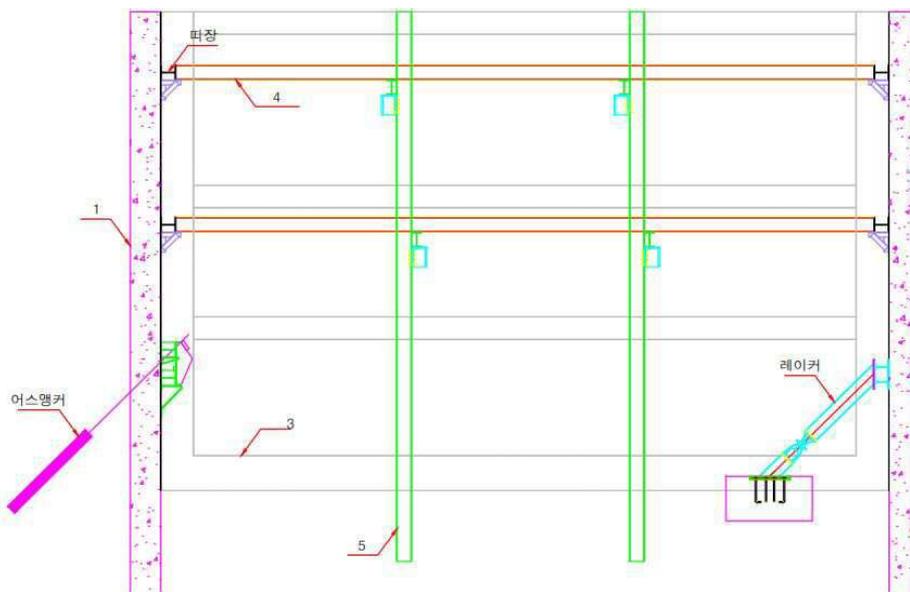
**부호의 설명**

- [0082] 10: 겹침주열말뚝벽체
- 12: 1차 말뚝
- 14: 2차 말뚝
- 20: 부벽말뚝
- 22: 부벽연결재
- 224: 삽입부재
- 226: 췌기부재
- 24: 연결재
- 26: 겹침주열부벽말뚝벽체
- 262: 암말뚝
- 264: 숫말뚝
- 30: 압축보
- 32: 조정잭
- 40: 인장보

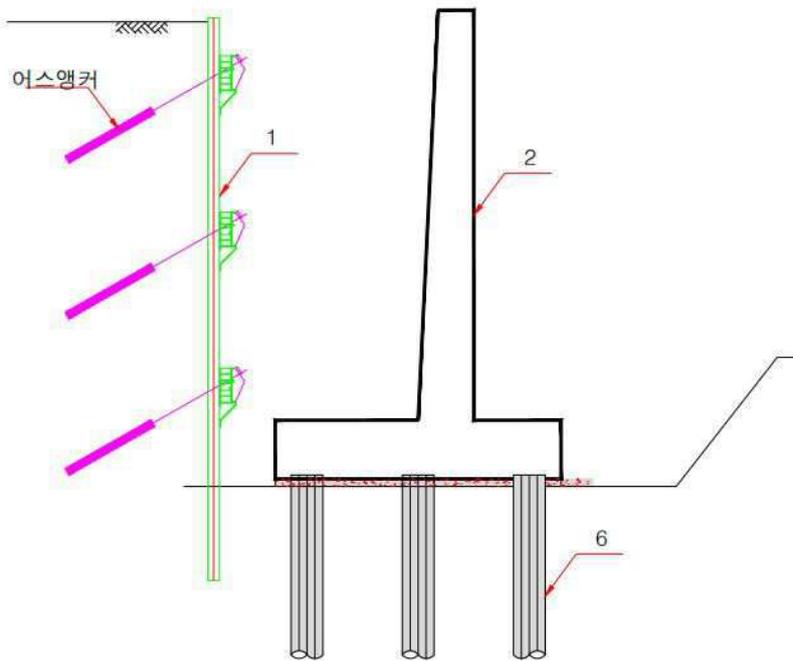
- 60: 캡빔
- 70: 보결이
- 72: 띠장
- 82: 루프철근
- 84: 연결철근
- 90: 안내벽

도면

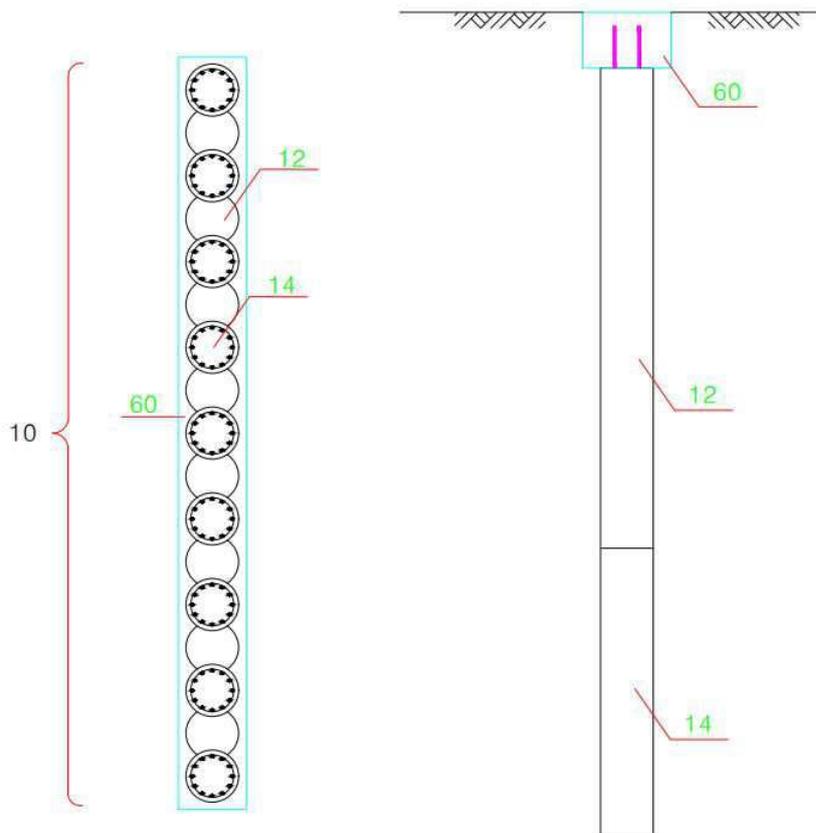
도면1



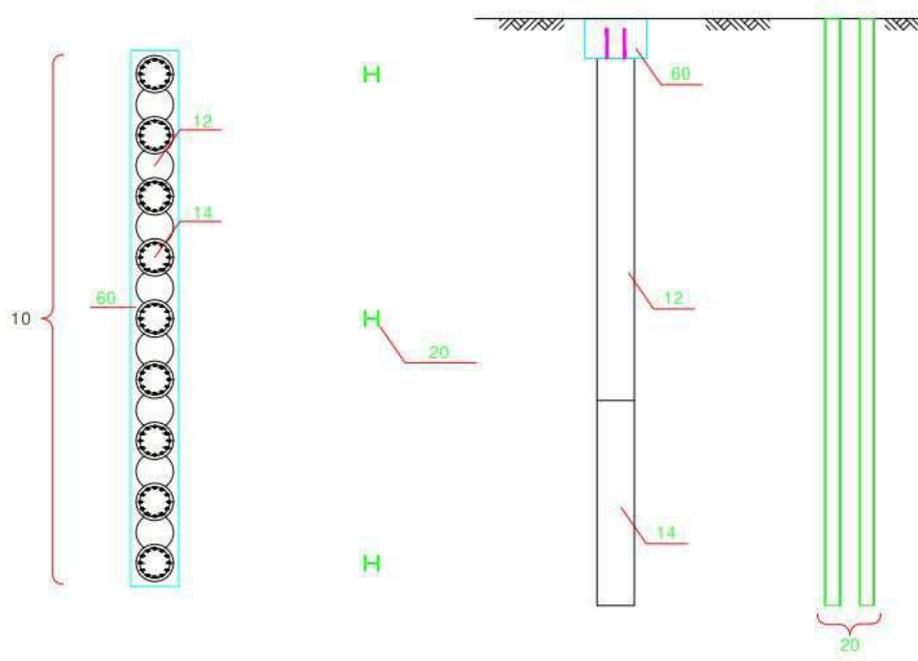
도면2



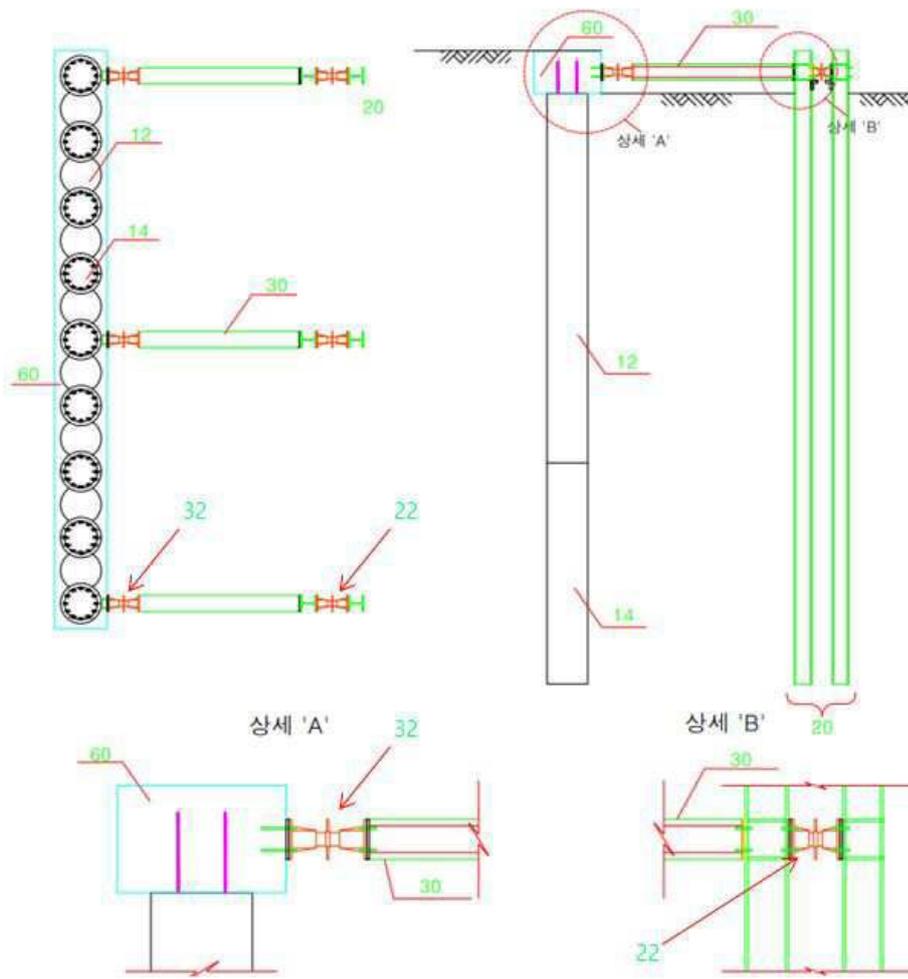
도면3a



도면3b

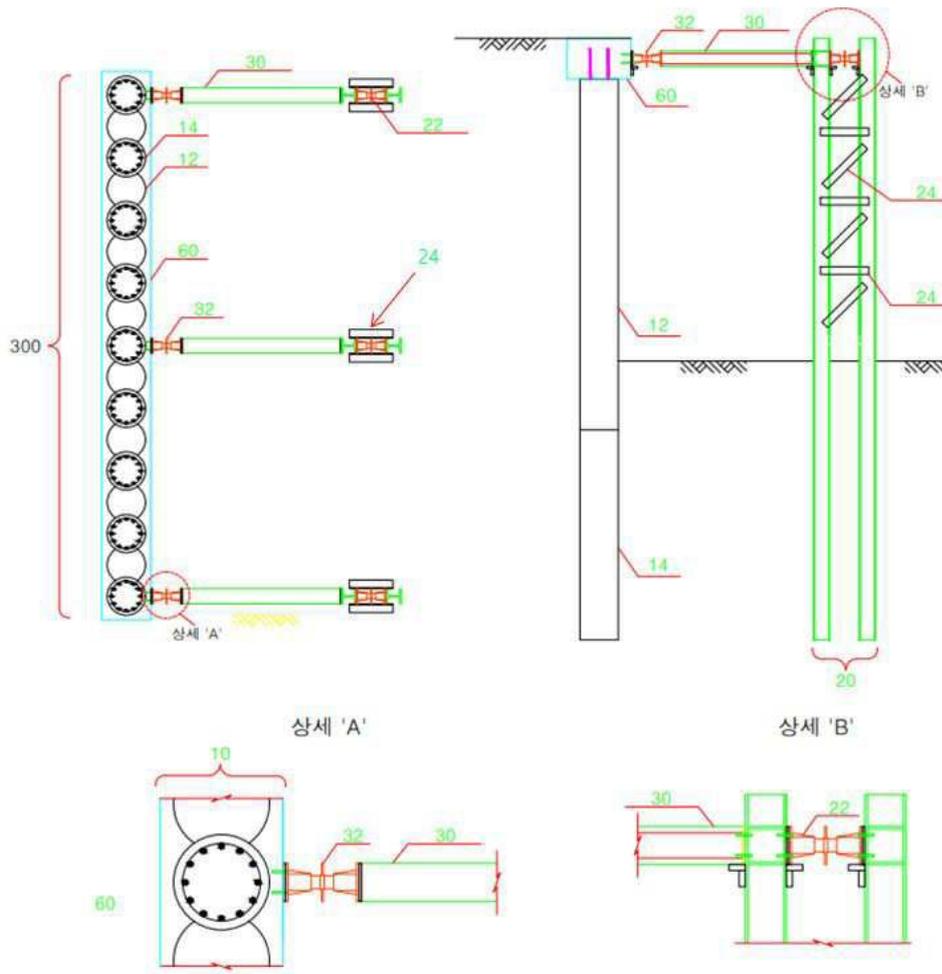


도면3c

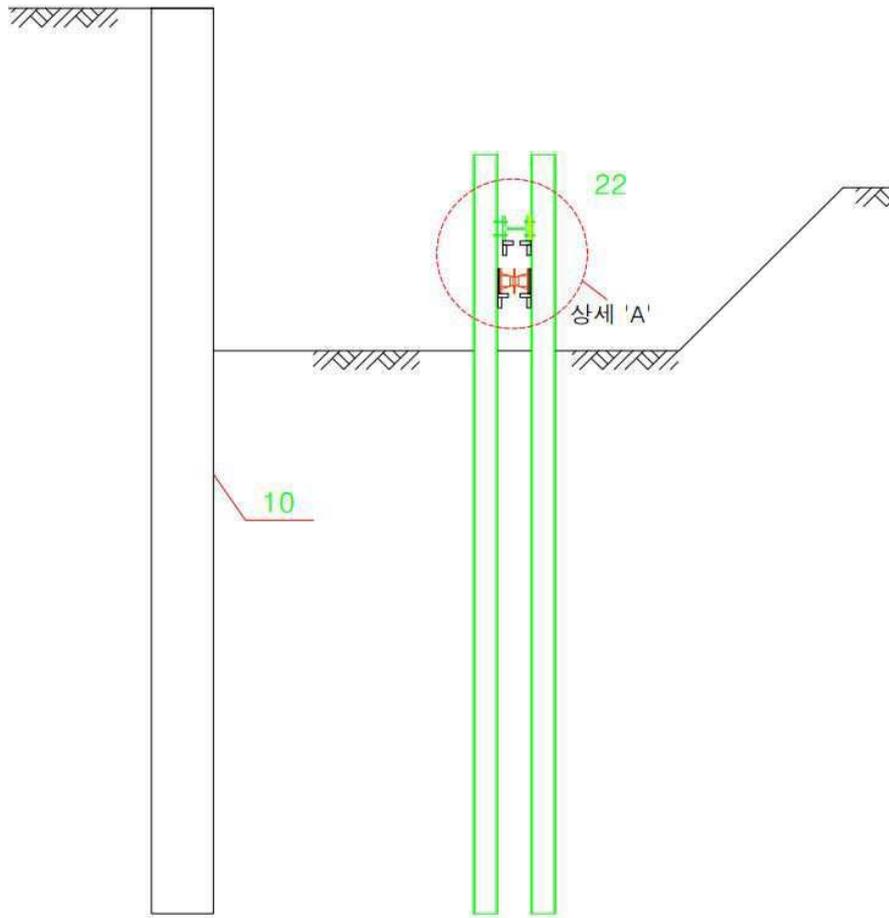




도면 3e

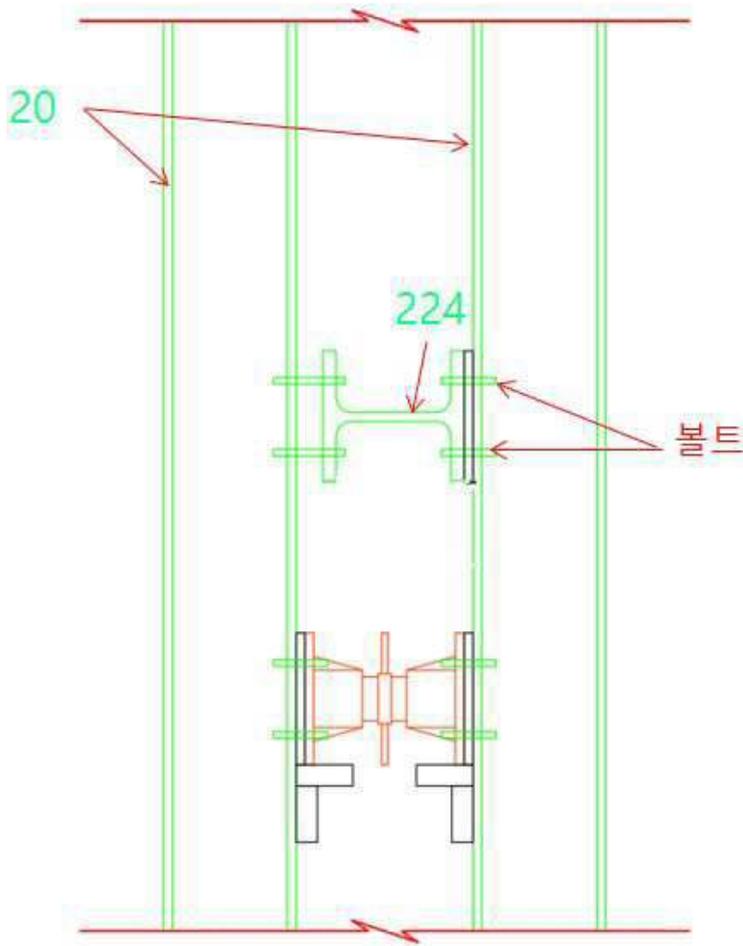


도면3fa

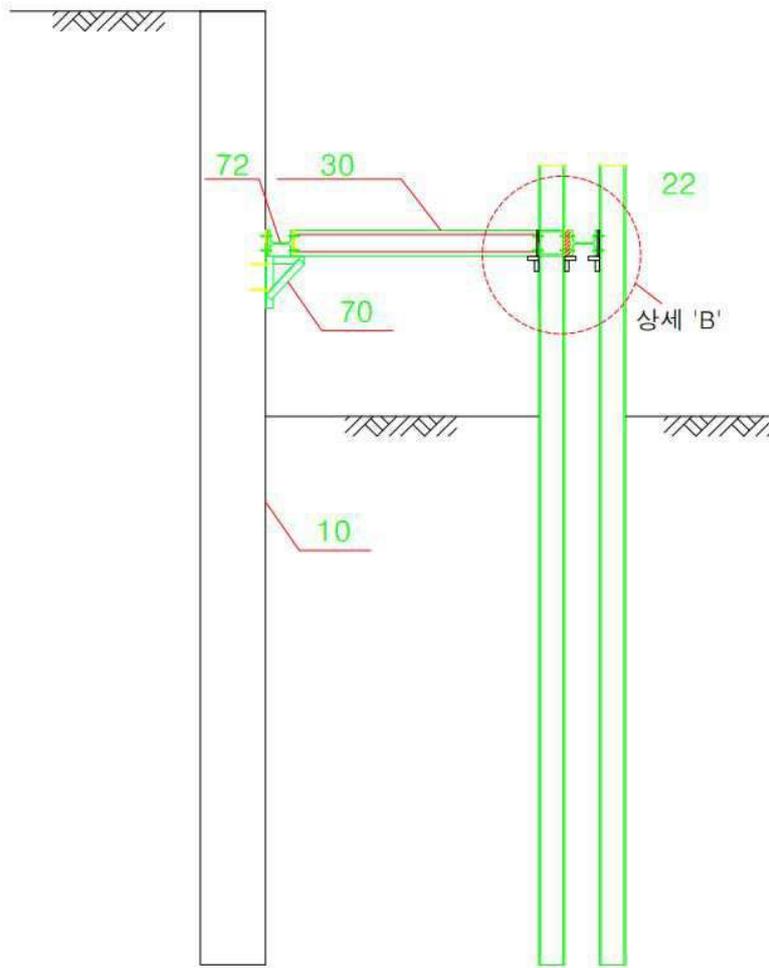


도면3fb

# 상세 'A'

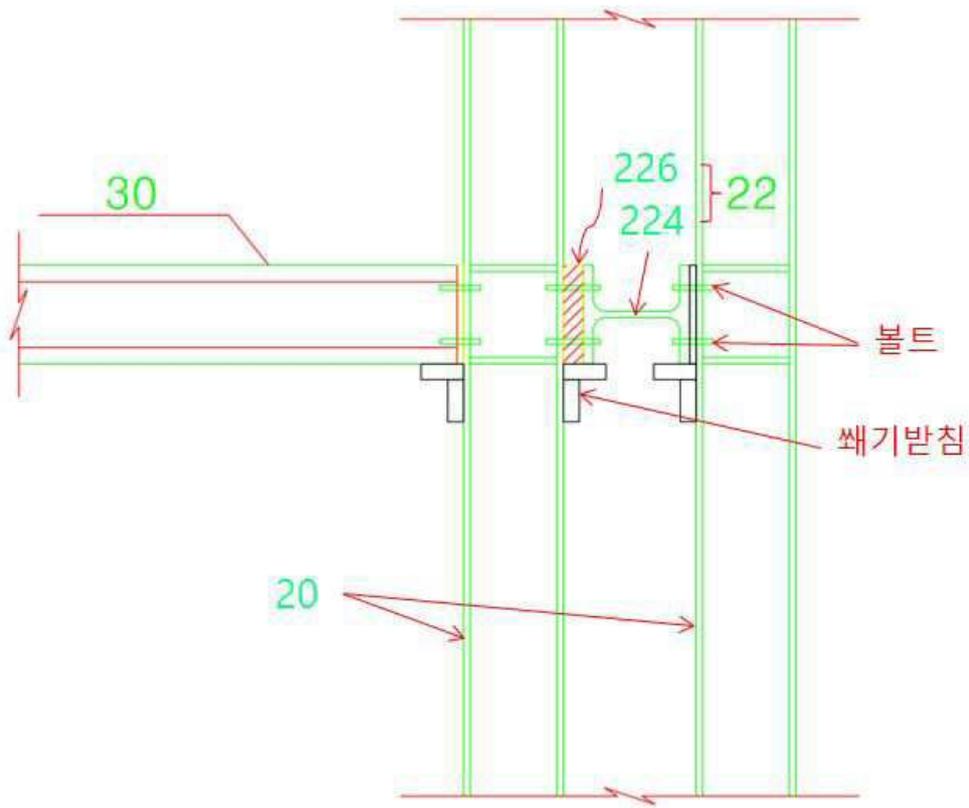


도면3f

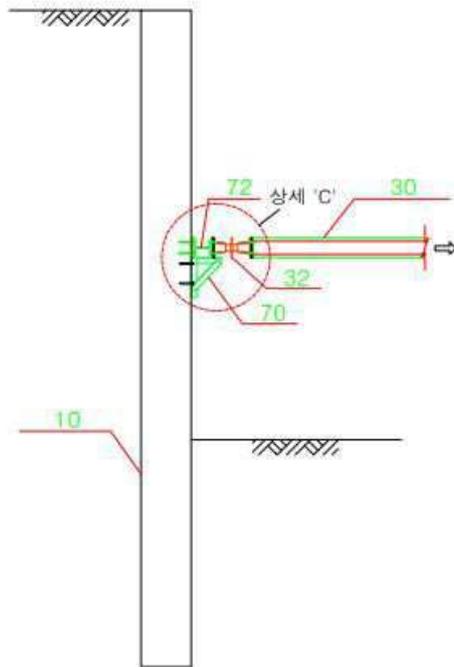


도면3fd

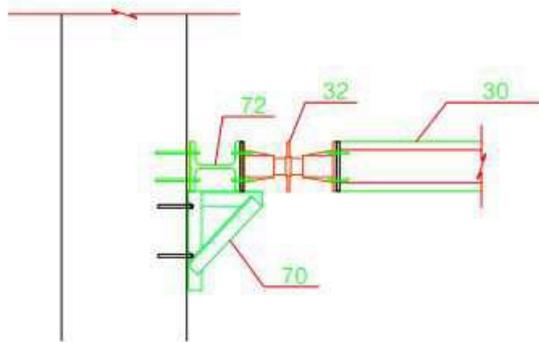
### 상세 'B'



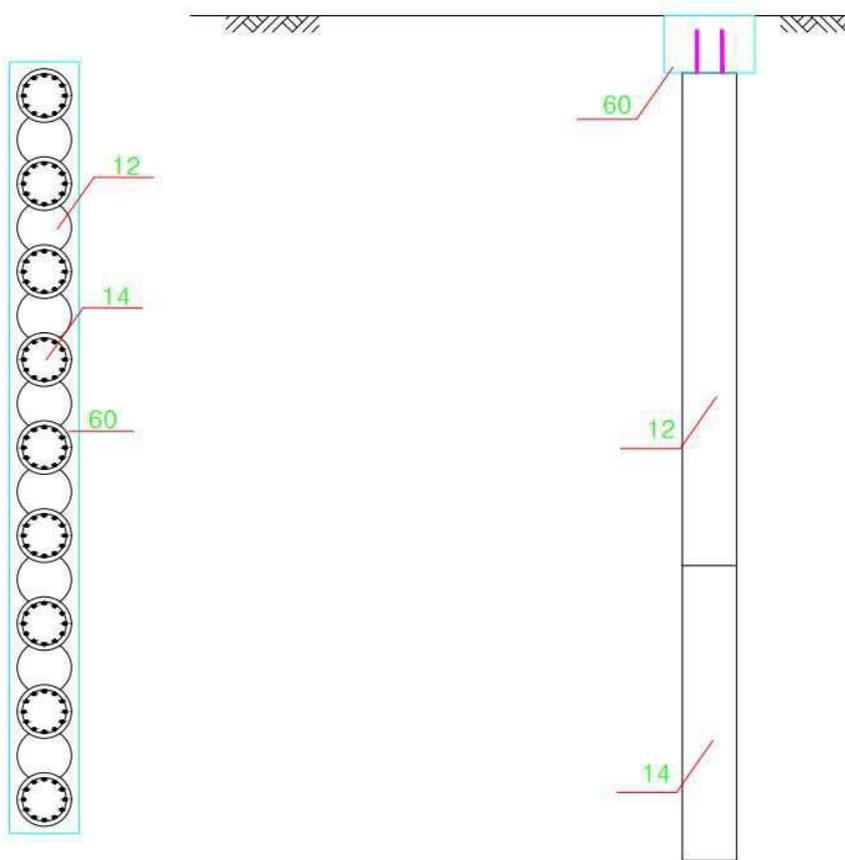
도면3g



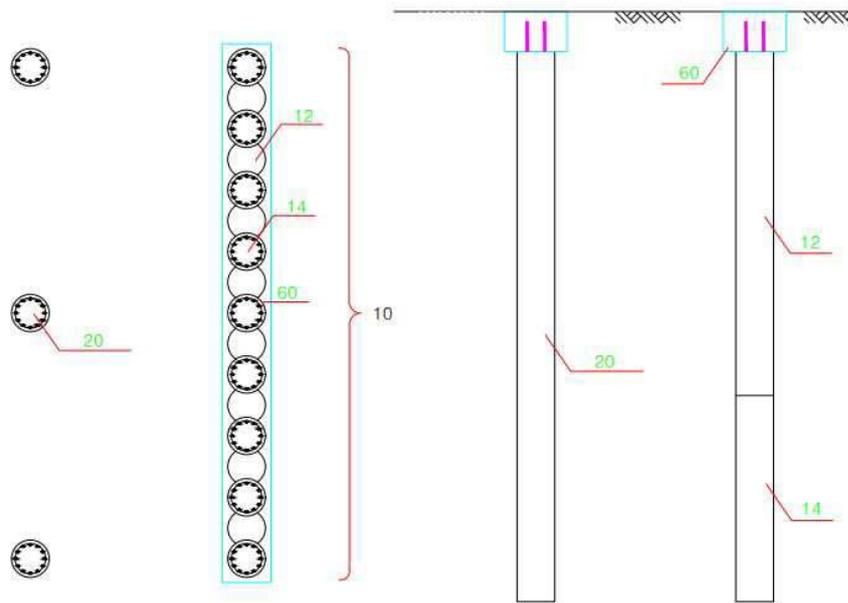
상세 'C'



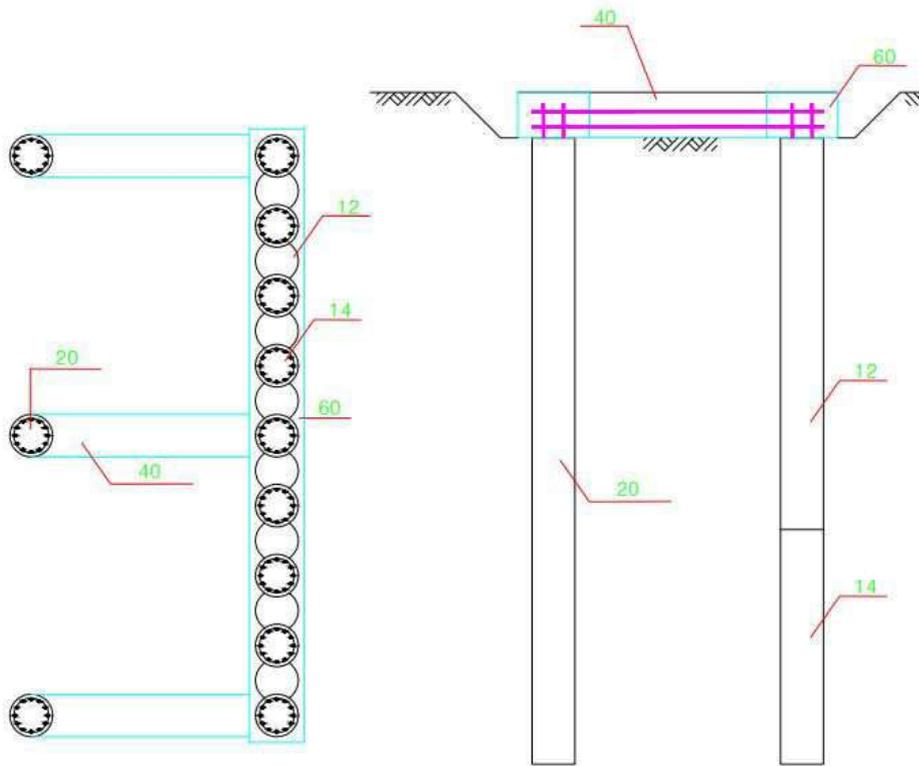
도면4a



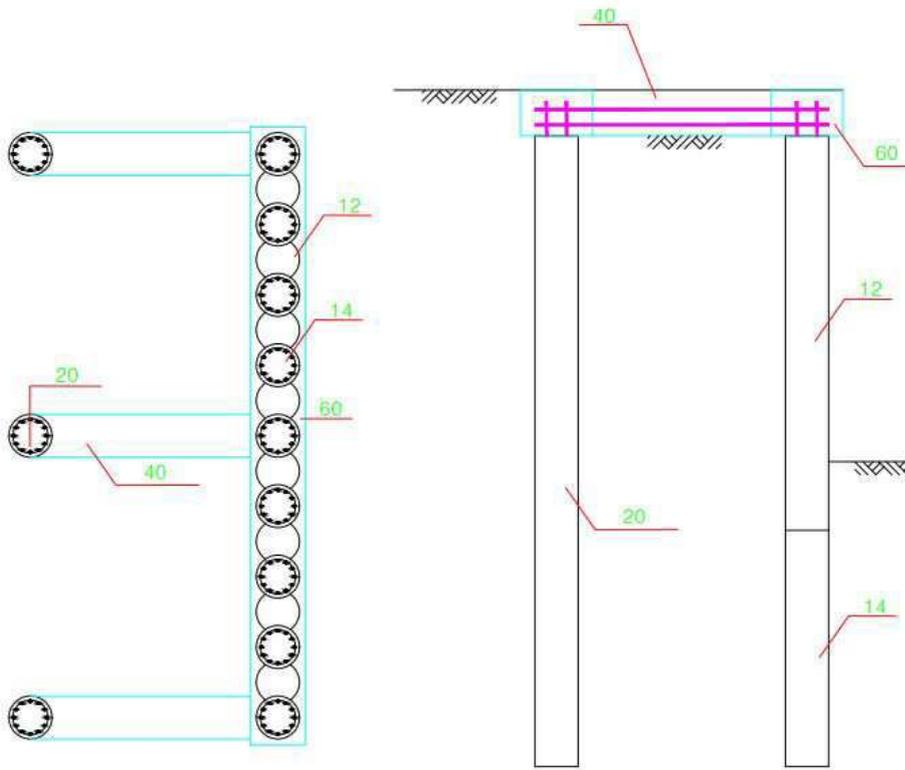
도면4b



도면4c

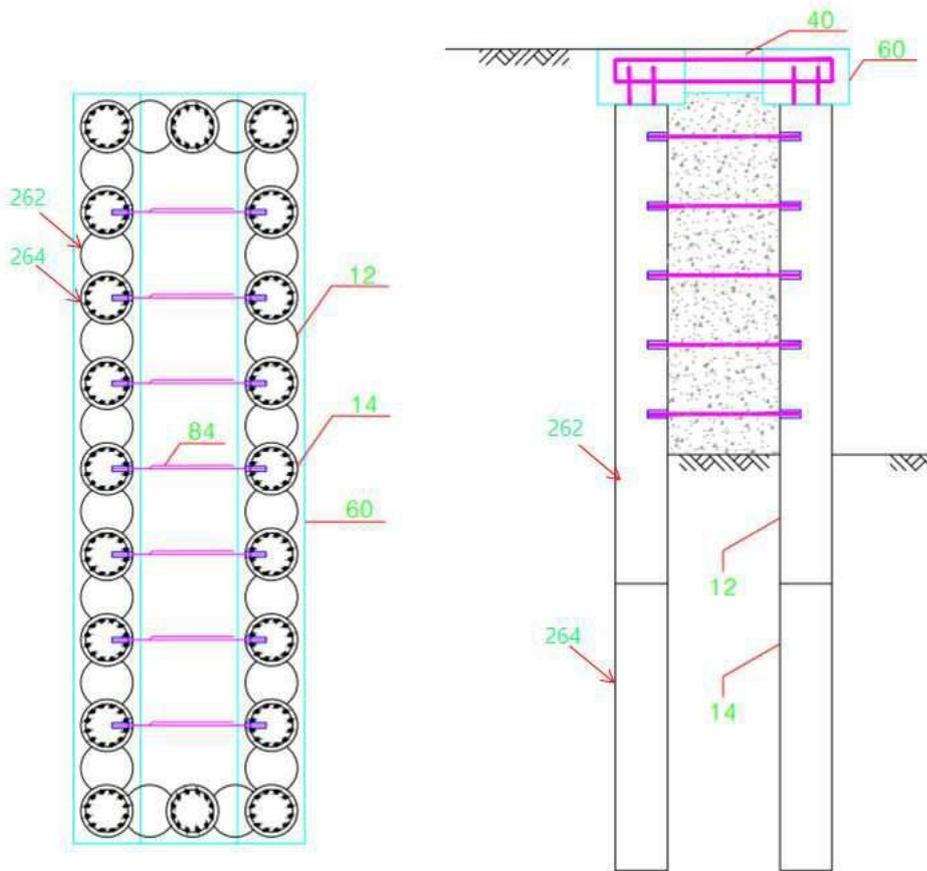


도면4d

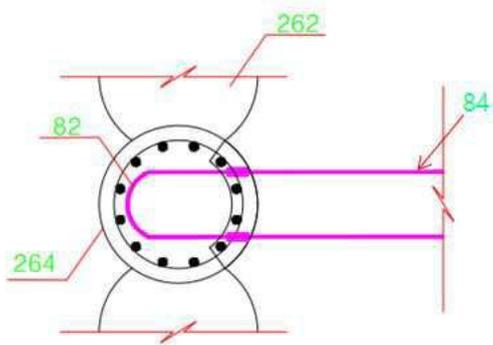
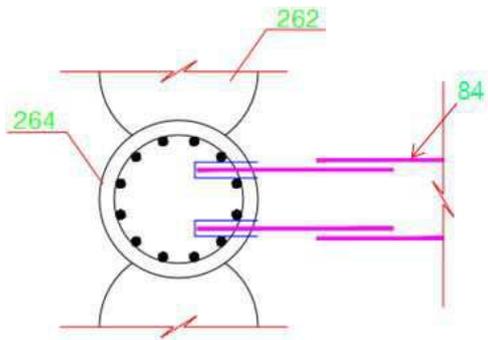




도면4g



도면4h



도면5

