



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월07일
 (11) 등록번호 10-1901377
 (24) 등록일자 2018년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E02D 17/04 (2006.01) E02D 17/08 (2006.01)
 E02D 5/30 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 E02D 17/04 (2013.01)
 E02D 17/08 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0109045
 (22) 출원일자 2017년08월29일
 심사청구일자 2017년08월29일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080007483 A*
 KR1020160012092 A*
 KR1020110024476 A*
 JP3185651 B2*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)도건이엔씨
 서울특별시 송파구 송파대로 201, 에이동 804호, 805호(문정동, 테라타워2)
(주)제일기초이엔씨
 서울특별시 광진구 아차산로 191, 302호(화양동, 동신빌딩)
 (72) 발명자
이중범
 서울특별시 송파구 동남로 193, 103동 802호 (가락동, 가락쌍용아파트)
노재훈
 서울특별시 광진구 광나루로 595, 102동 1101호 (광장동, 광장자이아파트)
 (74) 대리인
윤영한

전체 청구항 수 : 총 1 항

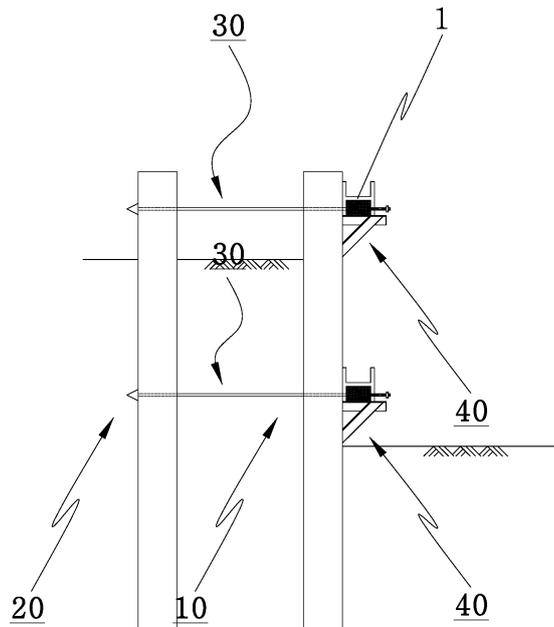
심사관 : 선우용진

(54) 발명의 명칭 **자립식 흠막이 공법**

(57) 요약

본 발명은 재료적 강도와 역학적 구조가 개선된 빔을 전, 후열 말뚝으로 이용하고, 전, 후열 말뚝을 연결재로 결합시켜 일체화 시킴으로써 벽체의 강성을 크게 하여 자립에 의해 배면 토양을 지지하는 공법으로 시공성 및 경제성을 향상시킬 수 있는 자립식 흠막이 공법에 관한 것으로, 강관으로 이루어지되 결합홀이 포함되어 있는 상, 하(뒷면에 계속)

대표도 - 도14



관과, 강관으로 이루어진 좌, 우관이 묘자 형상으로 이루어져 내부의 공간부에 철근의 배근, 중공부를 형성한 다수의 파이프 및 콘크리트를 타설하여 제작된 후열 말뚝과 전열 말뚝으로 이용되는 더블 아이 빔 형태로 제작하는 후열 및 전열 말뚝 제작단계, 전, 후열 말뚝 근입단계, 1차 띠장 연결단계, 1차 연결부재 연결단계, 굴착단계, 연결부재 친공홀 형성단계, 연결부재 연결단계 및 친공 깊이에 따라 굴착단계에서부터 연결부재 연결단계를 반복적으로 수행하여 시공을 완료하는 단계로 이루어져 있어, 재료적 강도와 역학적 구조가 개선된 빔을 전, 후열 말뚝으로 이용하여 흠막이 시공을 실시하여 종전 대비 더 깊은 굴착깊이 및 전열 말뚝 간의 간격을 더 넓히더라도 충분히 흠막이 벽체를 유지할 수 있는 자립식 흠막이 공법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

E02D 5/30 (2013.01)

E02D 2600/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

강판으로 이루어지되, 연결부재의 썬기부가 삽입될 수 있도록 세로방향 또는 가로방향으로 길게 형성되는 장공 형태로 형성되어 있는 결합홀과 상기 결합홀이 형성된 보강판이 포함되어 있는 상, 하판과, 상기 결합홀을 포함하는 하판에 좌, 우측판을 교차 형상으로 용접하여 내부에 공간부를 형성하고, 상기 공간부에 철근을 배치하는 배근을 실시하며, 상기 하판에 형성된 결합홀에 중공부를 형성한 장공형태의 파이프를 배치한 후에 개방된 공간부의 상측으로 결합홀을 포함한 상판을 덮어 결합홀과 파이프의 중공부가 연결되도록 배치한 상태에서 용접 결합하여 교차 형상의 빔을 제작하고, 상기 빔의 공간부에 콘크리트를 타설하여 교차 형상으로 공장에서 제작된 더블 아이 빔 형태의 후열 및 전열 말뚝 제작단계;

후열 위치에 더블 아이 빔 형태로 이루어진 후열 말뚝을 일정 간격으로 이격된 다수의 위치에 근입시키되, 후열 말뚝에 형성된 다수의 결합홀 중 상단에 위치한 결합홀이 노출되도록 근입시키는 후열 말뚝 근입단계;

전열 위치에 더블 아이 빔 형태로 이루어진 전열 말뚝을 일정 간격으로 이격된 다수의 위치에 근입시키되, 전열 말뚝에 형성된 다수의 결합홀 중 상단에 위치한 결합홀이 노출되도록 근입시키는 전열 말뚝 근입단계;

상기 전열 말뚝에 띠장을 연결하는 1차 띠장 연결단계;

상기 전, 후열 말뚝 중 노출되어 있는 위치에 있는 결합홀에 선단으로 썬기형상으로 이루어지되 양 측면의 폭은 썬기의 너비보다 작게 형성되어 있는 썬기부와 상기 썬기부에서 연장되는 연결대와 상기 연결대의 단부에 형성되는 나사산부와, 상기 나사산부 중 일부를 절개한 절개부로 이루어진 연결부재를 결합하여 연결하는 1차 연결부재 연결단계;

상기 전열 말뚝의 전면을 전열 말뚝의 결합홀이 노출될 수 있는 깊이까지 굴착작업을 하는 굴착단계;

상기 굴착단계에서 전열 말뚝에 형성된 결합홀과 후열 말뚝의 결합홀에 상기 연결부재를 연결하기 위해 전, 후열 말뚝 사이의 지반을 천공하여 천공홀을 형성하는 연결부재 천공홀 형성단계;

상기 전열 말뚝에 토류관 및 띠장을 연결하는 토류관 및 띠장 연결단계;

천공단계에서의 전, 후열 말뚝의 결합홀 및 천공홀에 상기 연결부재를 연결하는 연결부재 연결단계;

상기 굴착단계, 연결부재 천공홀 형성단계, 토류관 및 띠장 연결단계, 연결부재 연결단계를 반복적으로 수행하여 시공을 완료하되, 굴착 깊이가 깊어지면 레이커, 어스 앵커를 추가로 실시하는 시공완료단계;에 특징이 있는 자립식 흠막이 공법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 재료적 강도와 역학적 구조가 개선된 빔을 전, 후열 말뚝으로 이용하고, 전, 후열 말뚝을 연결재로 결합시켜 일체화 시킴으로써 벽체의 강성을 크게 하여 자립에 의해 배면 토압을 지지하는 공법으로 시공성 및 경제성을 향상시킬 수 있는 자립식 흠막이 공법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0003] 지주하다시피 지반을 일정 깊이로 굴착하는 건축물의 기초공사, 공동구공사, 지하철공사 등과 같은 각종 터파기 공사에서 구조물을 시공하기 전에 공사 작업현장의 안전을 확보하기 위해 흠막이 시공이 선행되어야 한다.
- [0004] 통상적으로, 터파기 공사는 지반 굴착부분의 가장자리의 토사 붕괴 또는 유출을 막기 위해 지면에 일정한 간격으로 H빔을 소정의 깊이로 근입한 후 H빔 사이에 목재, 강판 등의 다양한 재질의 흠막이 벽체를 끼워 넣는 방식으로 흠막이 구조가 시공된다.
- [0006] 이에 따라, 지면에 H 빔을 근입한 후 토사를 일정 깊이로 굴착하고, 각 H 빔 사이에 흠막이 벽체를 끼워 적층 시킴으로써, 주변의 토사가 공사현장 내부에 유입되지 않도록 할 수 있다.
- [0007] 여기에서, 흠막이 벽체는 지하 절개면에서 작용하는 토압을 자체적으로 지지할 수 있는 휨강도(압축강도)를 지녀야 하는데, 휨강도가 토압에 비해 부족할 경우 흠막이 벽체의 전단 파괴(부러짐)가 발생하여 H빔으로 부터 이탈됨으로써, 토사가 공사현장으로 유입되어 큰 사고가 발생할 가능성이 매우 높다.
- [0008] 따라서, 흠막이 구조의 시공 목적을 달성하기 위해서는 흠막이 벽체는 토압에 대응하는 휨강도(즉, 압축강도 및 인장강도)를 가져야 하며, H빔은 이러한 흠막이 벽체가 뒤로 밀려나지 않도록 지지하는 지지체의 역할을 수행하여야만 한다.
- [0009] 하지만, 상술한 바와 같은 흠막이 구조를 시공하더라도 견딜 수 있는 토압의 한계로 인해 터파기를 한 내부에 버팀대 등으로 보강 공사를 해야 하기 때문에, 터파기를 한 내부 공간의 활용성이 떨어지는 문제점이 있었다.
- [0010] 또한, 버팀대 등의 보강 공사로 인해 자재 수량이 증가할 뿐만 아니라, 공사비용 및 공사기간이 증가하는 문제점이 있다.
- [0011] 이러한 문제점을 해결하기 위한 최근에는 자립식 흠막이 공법을 시공하고 있다.
- [0012] 상술한 자립식 흠막이 공법은 전, 후열 말뚝을 일정 간격을 두고 근입한 후에 전열 말뚝의 전면을 터파기 하면서 전, 후열 말뚝을 물리적으로 연결시켜 토압을 분산시키는 공법이다.
- [0013] 즉, 일부 차이는 있으나 전열 말뚝으로서 H빔을 이용하고, H빔 사이에 토류관 및 띠장을 형성하여 후열 말뚝에서 일부 토압을 지지하고 있어 전열 말뚝인 H빔 및 토류관에 작용하는 토압을 줄일 수 있는 공법으로, 이는 하기의 특허문헌1, 2에 상세히 설명되어 있다.
- [0014] (특허문헌 1) KR10-1631035 B1 타이 앵커로 일체된 2열 자립식 흠막이 공법
- [0015] (특허문헌 2) KR10-1599327 B1 타이 앵커로 일체된 2열 자립식 흠막이 공법

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 한편, 상술하였던 특허문헌 1, 2는 자립식 흠막이 공법을 실시하기 위해 전열 말뚝으로 대부분 H빔을 이용하고 있다.
- [0018] 그런데, 상술한 H빔은 자체 강성이 낮아 굴착 깊이가 깊어지게 되면 여전히 레이커나 에스 앵커를 이용하여야만 하였으며, 토류관을 지지하기 위해 H빔을 좁은 간격으로 설치하여야 하는 문제점이 있었다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 자립식 흠막이 공법은 재료적 강도와 역학적 구조가 개선된 빔을 전, 후열 말뚝으로 이용하여 흠막이 시공을 실시하여 종전 대비 더 깊은 굴착깊이 및 전열 말뚝 간의 간격을 더 넓히더라도 충분히 흠막이 벽체를 유지할 수 있는 자립식 흠막이 공법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 목적은 전, 후열 말뚝을 구성하고 있는 중공부에 철근의 배근 및 콘크리트 타설이 공장에서 사전 제작되어 기계적 강도가 향상된 전, 후열 말뚝을 이용하여 흠막이를 실시함으로써 경제성, 작업성을 향상시킬 수 있는 자립식 흠막이 공법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 목적은 전, 후열 말뚝 제작시 철근 배근을 상판을 결합하기 전 실시하여 시공자가 요구하는

균일한 기계적 강도를 형성한 전, 후열 말뚝의 제작이 가능하여 시공의 신뢰성을 높일 수 있도록 하는데 있다.

[0023] 본 발명의 또 다른 목적은 재료적 강도와 역학적 구조가 향상된 더블 아이 빔 형태의 전, 후열 말뚝을 이용함으로써 전열 말뚝 사이의 간격을 넓게 형성하더라도 토류관을 충분히 지지할 수 있도록 형성하도록 하여 시공성 향상 및 공사비를 절감하여 경제성을 향상 시키는데 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명은 재료적 강도와 역학적 구조가 개선된 빔을 전, 후열 말뚝으로 이용하여 흠막이 시공을 실시하여 종전 대비 더 깊은 굴착깊이 및 전열 말뚝 간의 간격을 더 넓히더라도 충분히 흠막이 벽체를 유지할 수 있다.

[0026] 또한, 강도가 향상된 강관으로 표자 형상의 빔을 공장에서 제작한 후 내부에 철근의 배근 및 콘크리트를 타설하여 균일하면서 높은 기계적 강도를 가지는 더블 아이 빔 형태의 전, 후열 말뚝을 활용하여 흠막이를 실시하기 때문에 수압, 토압에 대한 저항성을 높이면서 두께 및 중량을 줄여 경제성 향상 및 작업성을 향상시킬 수 있다.

[0027] 특히, 전, 후열의 제작과정에서 철근의 배근을 더욱 정확하게 형성할 수 있어 시공자가 요구하는 균일한 기계적 강도를 발현할 수 있도록 제작 가능하여 전열 말뚝 사이의 이격거리를 더욱 넓게 형성함과 동시에 굴착깊이가 깊더라도 흠막이 벽체가 자립할 수 있도록하여 시공성 및 경제성을 높일 수 있는 유용한 발명이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명에서의 전, 후열 말뚝의 배근 철근 설치과정을 도시한 상태도.

도 2는 도 1에서 상판을 결합한 상태를 도시한 상태도.

도 3은 전, 후열 말뚝의 공간부에 콘크리트를 타설한 상태를 도시한 상태도.

도 4는 후열 말뚝 근입을 위한 천공홀을 형성하는 과정을 도시한 상태도.

도 5는 후열 말뚝을 천공홀에 삽입하는 과정을 도시한 상태도.

도 6은 전열 말뚝 근입을 위한 천공홀을 형성하는 과정을 도시한 상태도.

도 7은 전열 말뚝을 천공홀에 삽입하는 과정을 도시한 상태도.

도 8은 본 발명에서의 연결부재를 도시한 사시도.

도 9는 1차 연결부재 연결단계를 도시한 상태도.

도 10은 1차 띠장 연결단계를 도시한 상태도.

도 11은 굴착단계를 도시한 상태도.

도 12는 연결부재 천공홀 형성단계를 도시한 상태도.

도 13은 연결부재 연결단계를 도시한 상태도.

도 14는 토류관 및 띠장 연결단계를 도시한 상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부된 도면을 이용하여 본 발명의 구성에 대해 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0031] 본 발명은 강관으로 이루어지되 결합홀이 포함되어 있는 상, 하판과, 강관으로 이루어진 좌, 우판이 표자 형상으로 이루어져 내부의 공간부에 철근의 배근, 중공부를 형성한 다수의 파이프 및 콘크리트를 타설하여 제작된 후열 말뚝과 전열 말뚝으로 이용되는 더블 아이 빔 형태로 제작하는 후열 및 전열 말뚝 제작단계와, 후열 위치에 더블 아이 빔 형태로 이루어진 후열 말뚝을 일정 간격으로 이격된 다수의 위치에 근입시키되, 후열 말뚝에 형성된 다수의 결합홀 중 상단에 위치한 결합홀이 노출되도록 근입시키는 후열 말뚝 근입단계와, 전열 위치에 더블 아이 빔 형태로 이루어진 전열 말뚝을 일정 간격으로 이격된 다수의 위치에 근입시키되, 전열 말뚝에 형성된 다수의 결합홀 중 상단에 위치한 결합홀이 노출되도록 근입시키는 전열 말뚝 근입단계와, 상기 전열 말뚝에 띠장을 연결하는 1차 띠장 연결단계와, 상기 전, 후열 말뚝 중 노출되어 있는 위치에 있는 결합홀에 연결부재를 결합하여 연결하는 1차 연결부재 연결단계와, 상기 전열 말뚝의 전면을 전열 말뚝의 결합홀이 노출될 수 있는 깊이까지 굴착작업을 하는 굴착단계와, 상기 굴착단계에서 전열 말뚝에 형성된 결합홀과 후열 말뚝의 결합홀에

연결부재를 연결하기 위해 전, 후열 말뚝 사이의 지반을 천공하여 천공홀을 형성하는 연결부재 천공홀 형성단계와, 상기 전열 말뚝에 토류관 및 띠장을 연결하는 토류관 및 띠장 연결단계와, 천공단계에서의 전, 후열 말뚝의 결합홀 및 천공구멍에 연결부재를 연결하는 연결부재 연결단계와, 상기 굴착단계, 토류관 및 띠장 연결단계, 연결부재 천공단계, 연결부재 연결단계를 반복적으로 수행하여 시공을 완료하는 시공 완료단계를 통해 본 발명의 목적을 달성할 수 있게 된다.

[0033] **1. 후열 및 전열 말뚝 제작단계**

[0034] 본 단계는 더블 아이 빔 형태로 이루어진 전, 후열 말뚝(10, 20)을 제작하기 위한 단계이다.

[0035] 여기서, 상술한 전, 후열 말뚝(10, 20)은 종전의 SS400, SS490보다 강도가 높은 재질로 이루어진 강관을 이용하여 공장에서 사전 제작한다.

[0036] 이를 도 1 내지 도 3을 통해 보다 상세히 살펴보면,

[0037] 우선, 연장된 길이가 같은 강관 재질의 상, 하관(11, 12, 21, 22)을 제작한다.

[0038] 상기 상, 하관(11, 12, 21, 22)에는 상, 하관(11, 12, 21, 22)이 연장되는 방향으로 다수의 장공형태로 형성되어 있는 결합홀(11a, 12a, 21a, 22a)이 관통된 형태로 제작하도록 하며, 특히, 상, 하관(11, 12, 21, 22)의 보호를 위해 결합홀(11a, 12a, 21a, 22a)의 형성하기 전에 보강관(18, 28)을 덧대어 용접한 후 결합홀(11a, 12a, 21a, 22a)을 형성할 수도 있다.

[0039] 또한, 상기 상, 하관(11, 12, 21, 22)과 연장 길이가 동일한 좌, 우측관(13, 14, 23, 24)을 재단하여 전, 후열 말뚝(10, 20)을 제작하기 위한 강관 준비를 완료하게 된다.

[0040] 한편, 상기와 같이 강관의 준비가 완료되면 도 1에서와 같이 바닥면에 하관(11, 21)을 배치한 후 수직방향으로 좌, 우측관(13, 14, 23, 24)을 교차 형상으로 배치 및 용접하여 좌, 우측관(13, 14, 23, 24) 사이에 공간부(15, 16)를 형성하도록 한 후 그 공간부(15, 25)에 철근(16, 26)을 배근한다.

[0041] 여기서, 상술한 철근(16, 26)은 일반 스틸 재질 또는 FRP(Fiber Reinforced Plastics)재질로 이루어지되 수평 방향 및 수직방향으로 다수의 철근(16, 26)을 배근하고, 각각의 철근(16, 26)은 결속선 등으로 연결하여 고정한다.

[0042] 그런 후, 하관(11, 21)의 결합홀(11a, 21a) 위치에 중공부(19a, 29a)를 포함한 장공형태의 파이프(19, 29)를 배치 및 고정된 상태에서 도 2에서와 같이 좌, 우측관(13, 14, 23, 24)의 상측으로 하관(11, 21)과 평행하게 상관(12, 22)을 배치해 교차 형상이 되도록 한 후 상관(12, 22)과 좌, 우측관(13, 14, 23, 24)을 용접하여 빔을 제작하고, 이렇게 제작한 빔의 공간부(15, 25)에 도 3에서와 같이 콘크리트(17, 27)를 타설하여 전, 후열 말뚝(10, 20)을 제작한다.

[0043] 상기와 같이 제작된 전, 후열 말뚝(10, 20)은 철근(16, 26) 배근시 상관(12, 22)을 결합하지 않은 상태에서 배근 작업이 이루어져 각각의 철근(16, 26)을 정확하게 연결함으로써 균일하면서 높은 기계적 강도를 발휘할 수 있고, 더욱이 공장에서 사전 제작하기 때문에 균일한 강도를 얻을 수 있게 된다.

[0044] 또한, 종전보다 더 강도가 높은 강관의 사용으로 인해 전체적인 두께를 줄 일 수 있다.

[0045] 더욱이, 콘크리트(17, 27)로서 경량 콘크리트를 이용해 타설하면 강도는 향상되면서 두께가 얇은 강관을 적용하여 경제성 향상 및 작업성을 향상시킬 수 있게 된다.

[0047] **2. 후열 말뚝 근입단계**

[0048] 본 단계는 후열 및 전열 말뚝 제작단계에서 제작된 후열 말뚝(20)을 흙막이 벽체가 형성될 위치의 전열의 지반에 근입시켜 선단 지지력을 형성하기 위한 단계이다.

[0049] 이를 위해서는 도 4에서와 같이 오거(A)를 이용하여 지반을 천공하여 후열 말뚝 천공홀(h1)을 형성한 후 도 5에서와 같이 후열 말뚝(20)을 후열 말뚝 천공홀(h1)에 크레인(B)을 이용하여 근입시킨다.

[0050] 이때에, 상기 후열 말뚝(20)의 근입은 후열 말뚝(20)의 최상단에 형성되는 결합홀(21a, 22a)이 지반에서 노출될 수 있으면서 나머지 부분은 최대한 지반 밑으로 근입될 수 있을 정도로 근입을 실시하도록 한다.

[0051] 상기와 같은 후열 말뚝(20)의 근입은 터파기 하고자 하는 면적에 따라 다르지만 최소 2개소 이상을 일정 간격으로 근입하는 작업을 실시하여야만 한다.

[0053] **3. 전열 말뚝 근입단계**

[0054] 본 단계는 상술한 후열 말뚝 근입단계 이후에 후열 말뚝(20)이 근입된 위치에서 일정간격 떨어진 위치에 흠막이 벽체 형성을 위한 전열 말뚝(10)을 근입시키기 위해 도 6에서와 같이 오거(A)를 이용하여 전열 말뚝 천공홀(h2)을 형성하고, 도 7에서와 같이 크레인(B)을 이용해 상기 전열 말뚝 천공홀(h2)에 전열 말뚝(10)을 근입시키도록 한다.

[0055] 이때에, 본 단계는 앞서 설명한 후열 말뚝 근입단계와 마찬가지로 전열 말뚝(10)의 최상단에 형성된 결합홀(11a, 12a)이 지반에 노출될 수 있도록 근입하되, 후열 말뚝(20)의 결합홀(21a, 22a)과 전열 말뚝(10)의 결합홀(11a, 12a)이 같은 수평선상에 배치될 수 있는 위치에 배치하도록 하며, 다수의 전열말뚝(10)을 일정한 간격을 두고 근입시킨다.

[0056] 특히, 상기 후열 말뚝(20)의 결합홀(21a, 22a)과 전열 말뚝(10)의 결합홀(11a, 12a)은 서로 마주볼 수 있는 배치가 될 수 있도록 근입 시켜야만 한다.

[0057] 한편, 본 발명에서의 전, 후열 말뚝(10, 20)은 교차의 단면을 가진 더블 아이 빔 형태로 이루어져 있으며, 특히, 공간부(15, 25)에 철근(16) 배근을 정확하게 실시한 후, 콘크리트(17, 27)를 타설하였기 때문에 재료적 강도와 역학적 구조가 개선되어 있다.

[0058] 따라서, 이러한 구조의 전, 후열 말뚝(10, 20)을 이용할 경우 굴착 깊이가 더 깊고 전열 말뚝(10) 간의 간격이 넓게 형성되더라도 충분히 자립할 수 있게 된다.

[0060] **4. 1차 띠장 연결단계**

[0061] 본 단계는 도 9에서와 같이 다수의 전열 말뚝(10)에 띠장(1)을 결합하기 위한 통상의 방법으로 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[0062] 다만, 상기 띠장(1)의 하측에는 띠장(1)을 지지하기 위한 지지 브라켓(40)이 더 형성될 수 있다.

[0063] 또한, 상기 띠장(1)의 개방면을 막음 처리하여 강성을 높이기 위해 띠장(1)에는 스티프너(1a)가 더 형성될 수 있다.

[0065] **5. 1차 연결부재 연결단계**

[0066] 본 단계는 지반에 근입된 전열 말뚝(10)의 최상측에 형성된 결합홀(11a, 12a)과 후열 말뚝(20)의 최상측에 형성된 결합홀(21a, 22a)을 연결부재(30)를 이용해 물리적으로 연결시키기 위한 단계이다.

[0067] 여기서, 상기 연결부재(30)는 도 8에서와 같이 선단에 췌기형상의 췌기부(31)가 형성되고, 상기 췌기부(31)의 후단으로는 연결대(32)가 연장되어 있으며, 연결대(32)의 끝단부에는 나사산부(33) 및 절개부(34)가 형성된 구조로 이루어져 있다.

[0068] 상기와 같은 구조로 이루어진 연결부재(30)는 도 10에서와 같이 췌기부(31)를 전열 말뚝(10)의 결합홀(22a, 21a) 및 후열 말뚝(20)의 결합홀(12a, 11a)을 통과시킨다.

[0069] 이때에, 상기 결합홀(11a, 12a, 21a, 22a)들은 모두 장공형태로 이루어져 있어 상기와 같이 연결부재(30)의 췌기부(31)를 통과시켜 췌기부(31)가 후열말뚝(20)의 하판(21)까지 통과한 후에는 연결부재(30)를 대략 90° 가 되도록 회전시켜 췌기부(31)를 고정시킨 후, 연결부재(30)의 나사산부(33)에 너트(N)를 결합하여 조이게 되면 전, 후열 말뚝(10, 20)이 물리적으로 연결된 상태가 된다.

[0070] 특히, 본 발명에서는 전, 후열 말뚝(10, 20)을 동일한 형태로 제작하기 때문에 결합홀(11a, 12a, 21a, 22a)의 위치가 모두 동일한 위치에 가공이 이루어지게 된다.

[0071] 따라서, 본 단계에서 전, 후열 말뚝(10, 20)의 상측면에 형성되어 있는 결합홀(11a, 12a, 21a, 22a)을 연결이 원활히 이루어지게 되면 그 이후에도 다른 위치에 있는 결합홀(11a, 12a, 21a, 22a)들이 수평방향으로 거의 동일한 위치에 배치될 수 있어 시공성을 향상시킬 수 있게 된다.

[0072] 여기서, 본 단계에서의 연결부재(30)는 나사산부(33)에 스페너(도면에 미도시) 등을 이용하여 연결부재(30)를 회전시킬 수 있는 절개부(34)가 형성되어 있어 연결부재(30)의 고정 작업 및 시공이 완료된 후 분해시에도 손쉽게 연결부재(30)의 해체 작업이 가능하게 된다.

[0074] **6. 굴착단계**

[0075] 본 단계는 전열 말뚝(10)과 후열 말뚝(20)의 물리적 연결 및 띠장(1) 연결이 완료되면 도 11에서와 같이 굴착기(도면에 미도시)를 이용하여 전열 말뚝(10)에 형성되어 있는 결합홀(11a, 12a)이 노출될 수 있는 위치까지 터파기를 실시하게 된다.

[0077] **7. 연결부재 천공홀 형성단계**

[0078] 본 단계는 상술한 굴착단계에서 전열 말뚝(10)에 형성된 결합홀(11a, 12a)이 노출된 위치까지 터파기가 이루어진 후 도 12에서와 같이 통상의 천공기(도면에 미도시)를 이용하여 전열 말뚝(10)의 결합홀(11a, 12a) 위치에서 후열 말뚝(20)에 형성되어 있는 결합홀(21a, 22a)까지 천공홀(h3)을 실시한다.

[0080] **8. 토류판 및 띠장 연결단계**

[0081] 본 단계는 터파기 실시 이후 노출되는 전열 말뚝(10) 사이에 도 13에서와 같이 토류판(도면에 미도시) 및 띠장(2)을 설치하기 위한 통상적인 단계이다.

[0083] **9. 연결부재 연결단계**

[0084] 상기 천공단계에서 형성한 천공홀(h3)을 통해 도 14에서와 같이 연결부재(30)의 췌기부(31)를 전열 말뚝(10)의 결합홀(22a, 21a) 및 후열 말뚝(20)의 결합홀(12a, 11a)을 통과시켜 전열 말뚝(10)과 후열 말뚝(20)을 물리적으로 연결시키기 위한 단계이다.

[0085] 따라서, 본 단계는 상술한 1차 연결부재 연결단계 때와 마찬가지로 연결부재(30)를 결합홀(11a, 12a, 21a, 22a)에 삽입한 후에 연결부재(30)를 대략 90° 가 되도록 회전시켜 췌기부(31)를 고정시킨 후, 연결부재(30)의 나사산부(33)에 너트(N)를 결합하여 조이게 되면 전, 후열 말뚝(10, 20)이 물리적으로 연결된 상태가 된다.

[0086] 여기서, 본 단계에서의 연결부재(30)의 경우도 1차 연결부재 연결단계 때와 마찬가지로 나사산부(33)에 스페너(도면에 미도시) 등을 이용하여 연결부재(30)를 회전시킬 수 있는 절개부(34)가 형성되어 있어 연결부재(30)의 고정 작업 및 시공이 완료된 후 분해시에도 손쉽게 연결부재(30)의 해체 작업이 가능하게 된다.

[0088] **10. 시공 완료단계**

[0089] 본 단계는 깊이에 따라 상술한 굴착단계, 토류판 및 띠장 연결단계, 연결부재 천공단계, 연결부재 연결단계를 반복적으로 수행하여 시공을 완료할 수 있다.

[0090] 특히, 본 발명의 천공단계에서 더 깊은 굴착 깊이로 시공이 이루어지게 될 경우에는 도면에는 도시하지 않았지만 레이커, 어스 앵커를 추가로 시공하여 지지력을 높일 수도 있다.

[0092] 상기와 같은 본 발명은 재료적 강도 및 역학적 구조가 개선된 전, 후열 말뚝(10, 20)을 이용하여 흙막이 벽체를 형성하기 때문에 굴착 깊이가 깊어도 종전 대비 높은 지지력을 형성할 수 있고, 특히, 전열 말뚝(10) 간의 간격을 넓게 형성함으로써 시공성을 더욱 향상시킬 수 있는 효과를 얻을 수 있게 된다.

[0093] 상술한 실시 예는 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 대해 기재한 것이지만 본 발명은 이에 한정되지 않고 본 발명의 기술적인 사상에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태로 변경하여 실시할 수 있음은 본 발명에 속하는 통상의 기술자들에게 있어 명백한 것임을 명시한다.

부호의 설명

[0095] A : 오거 B : 크레인

h1 : 후열 말뚝 천공홀 h2 : 전열 말뚝 천공홀 h3 : 연결부재 천공홀

1 : 띠장 1a : 스티프너

10 : 전열 말뚝

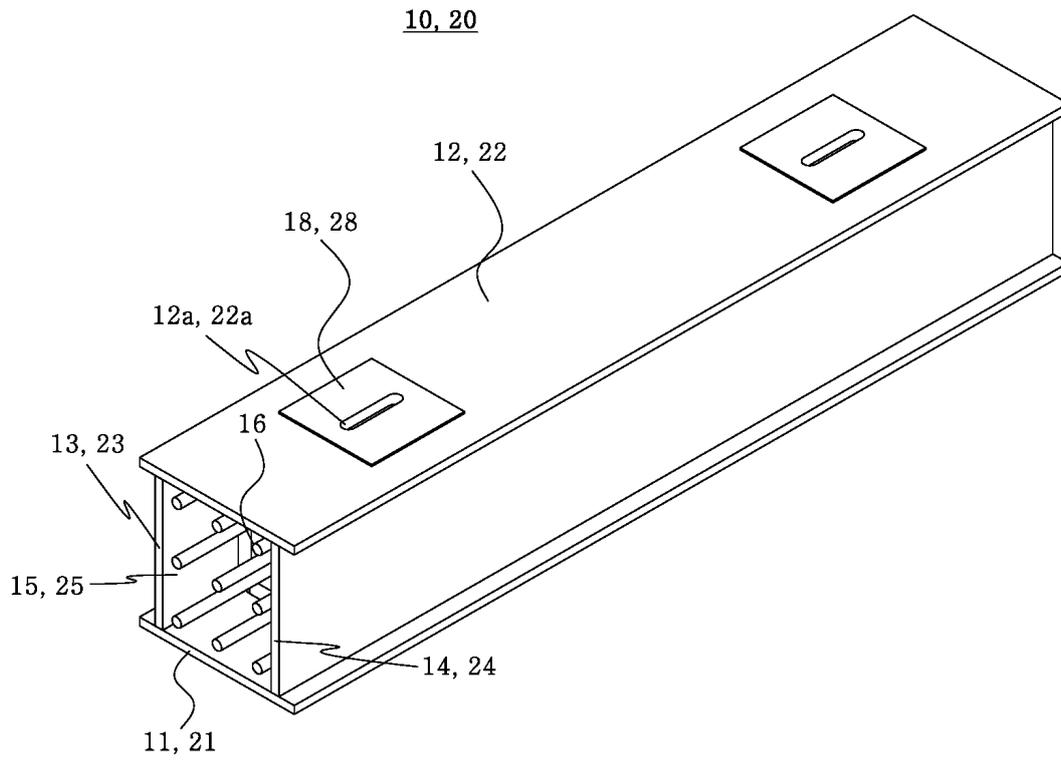
11 : 하판 11a : 결합홀 12 : 상판 12a : 결합홀

13 : 좌측판 14 : 우측판 15 : 공간부 16 : 철근 17 : 콘크리트

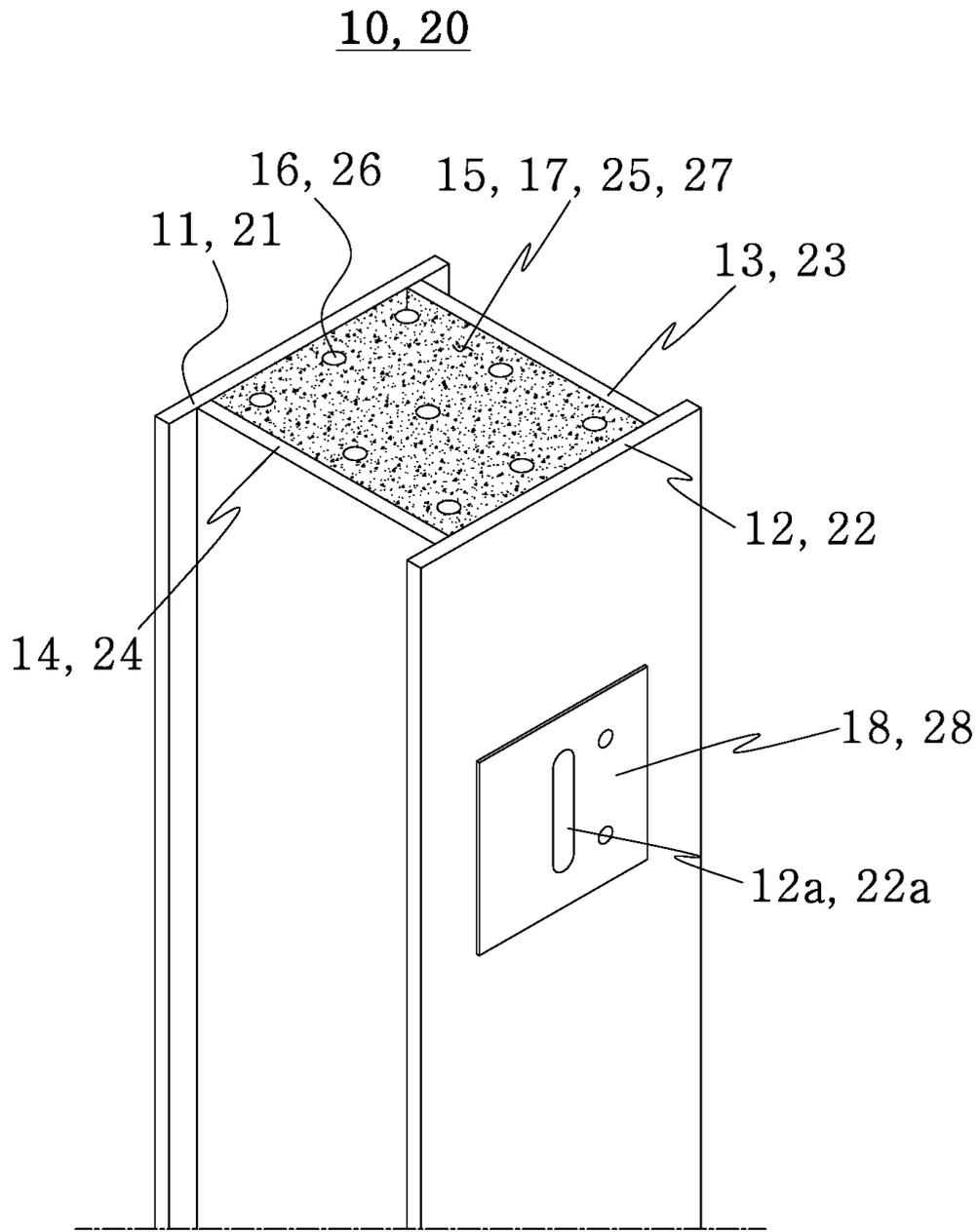
18 : 보강판 19 : 파이프 19a : 중공부

20 : 후열 말뚝

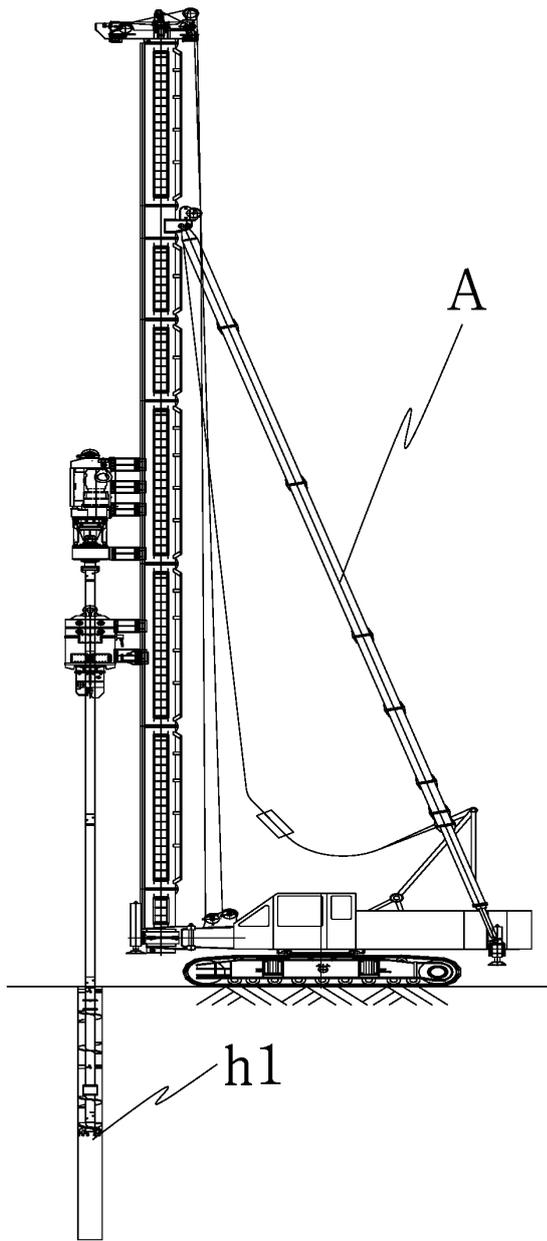
도면2



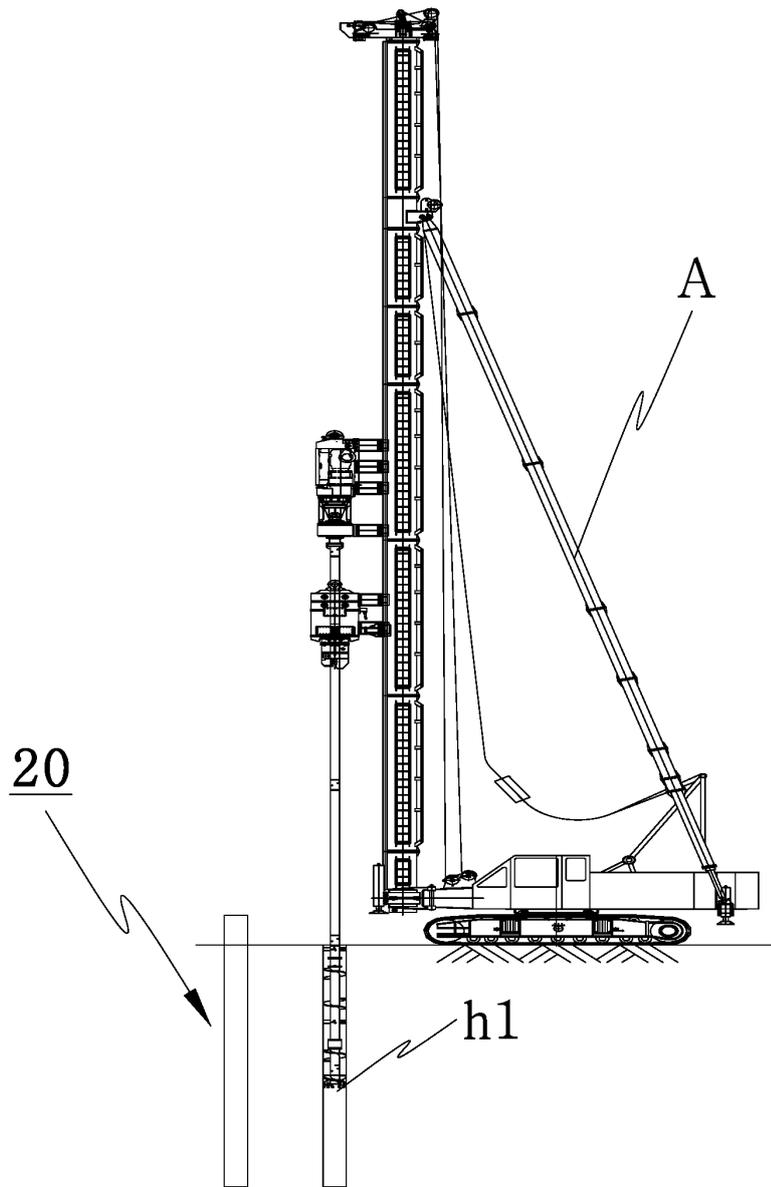
도면3



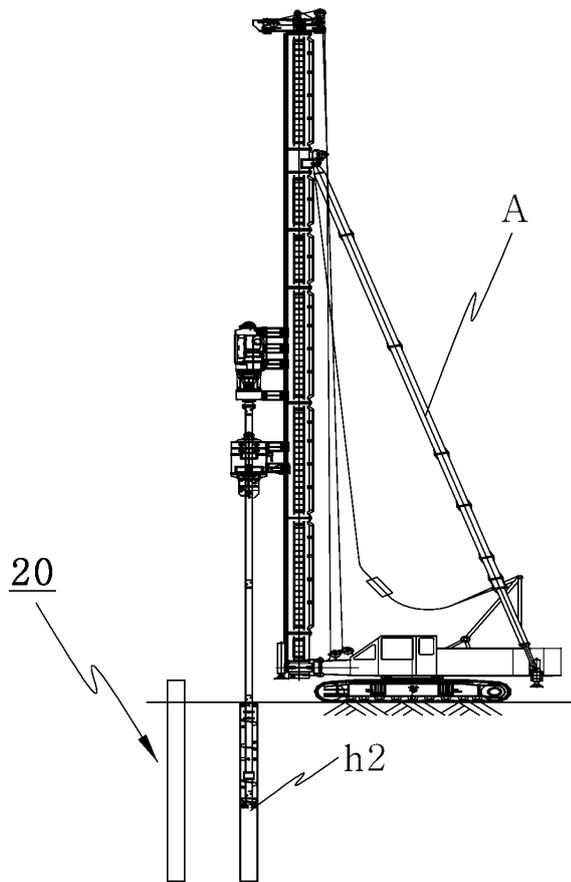
도면4



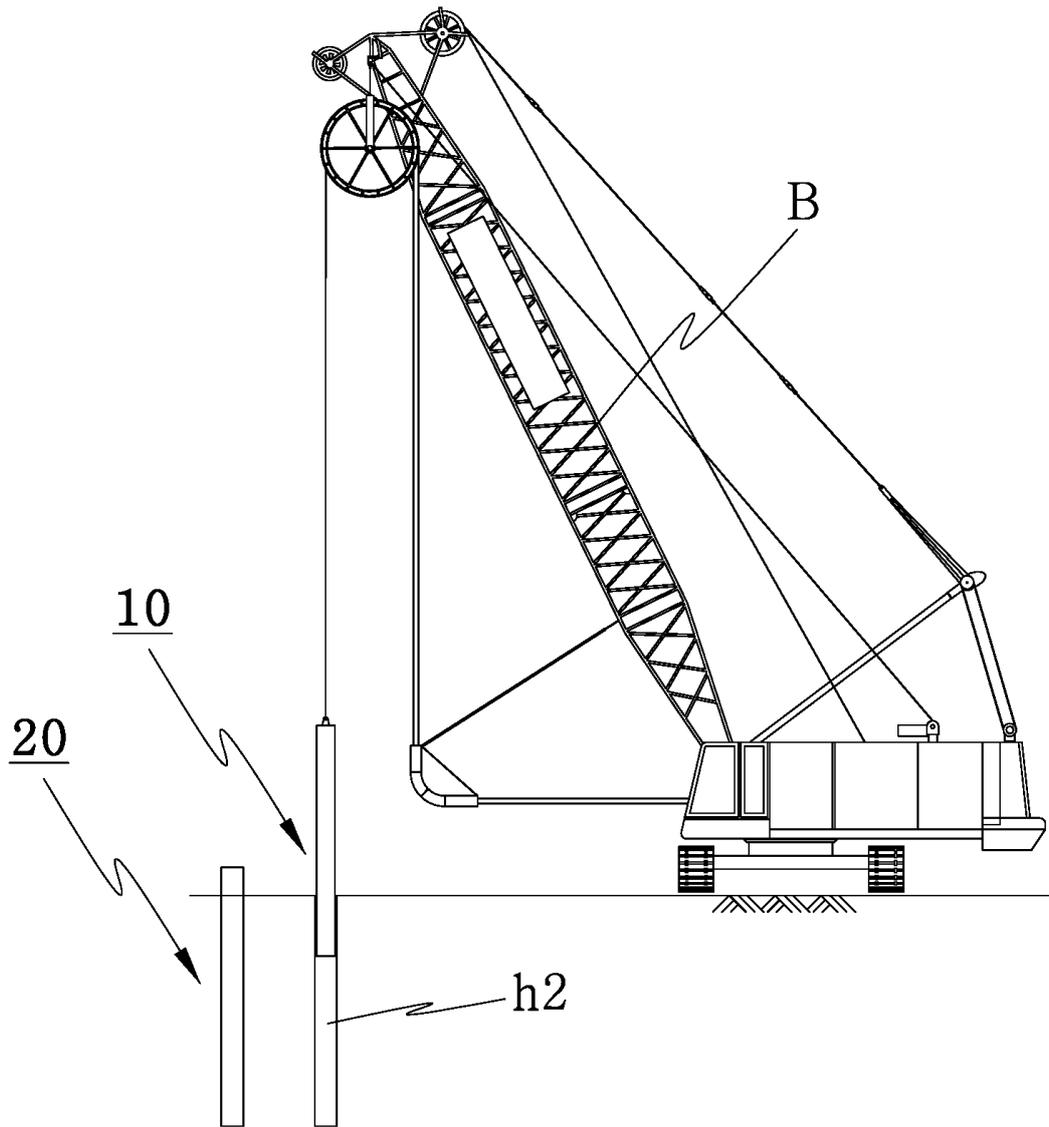
도면5



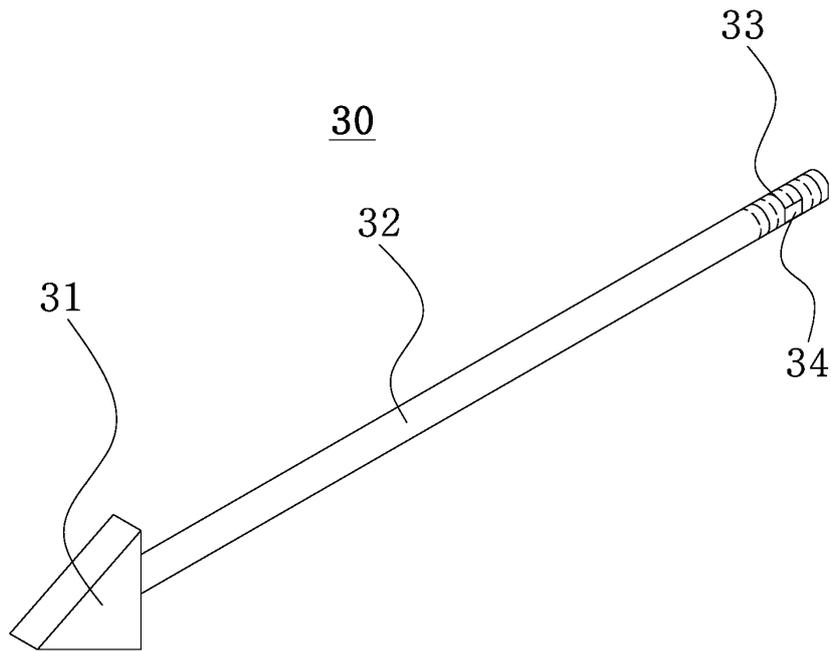
도면6



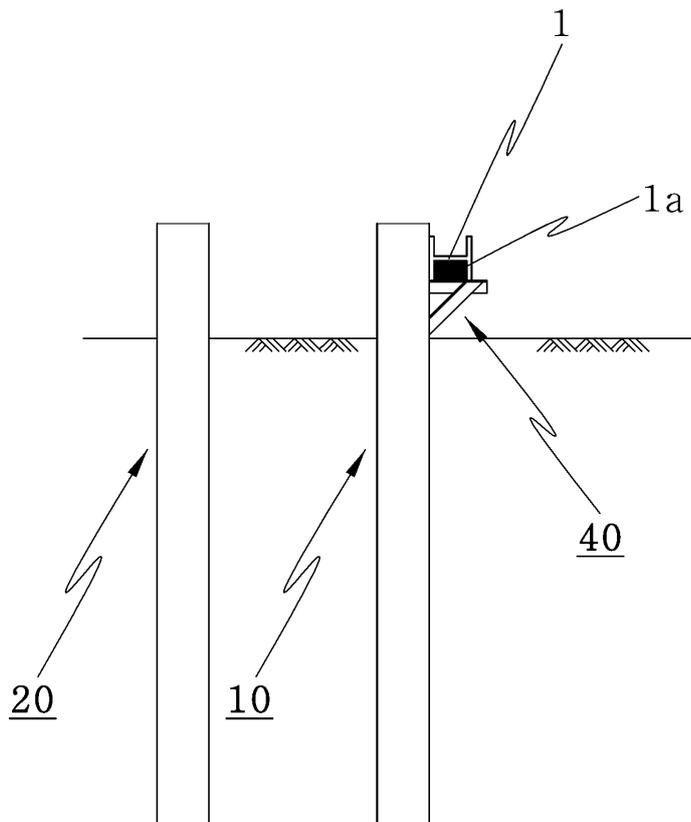
도면7



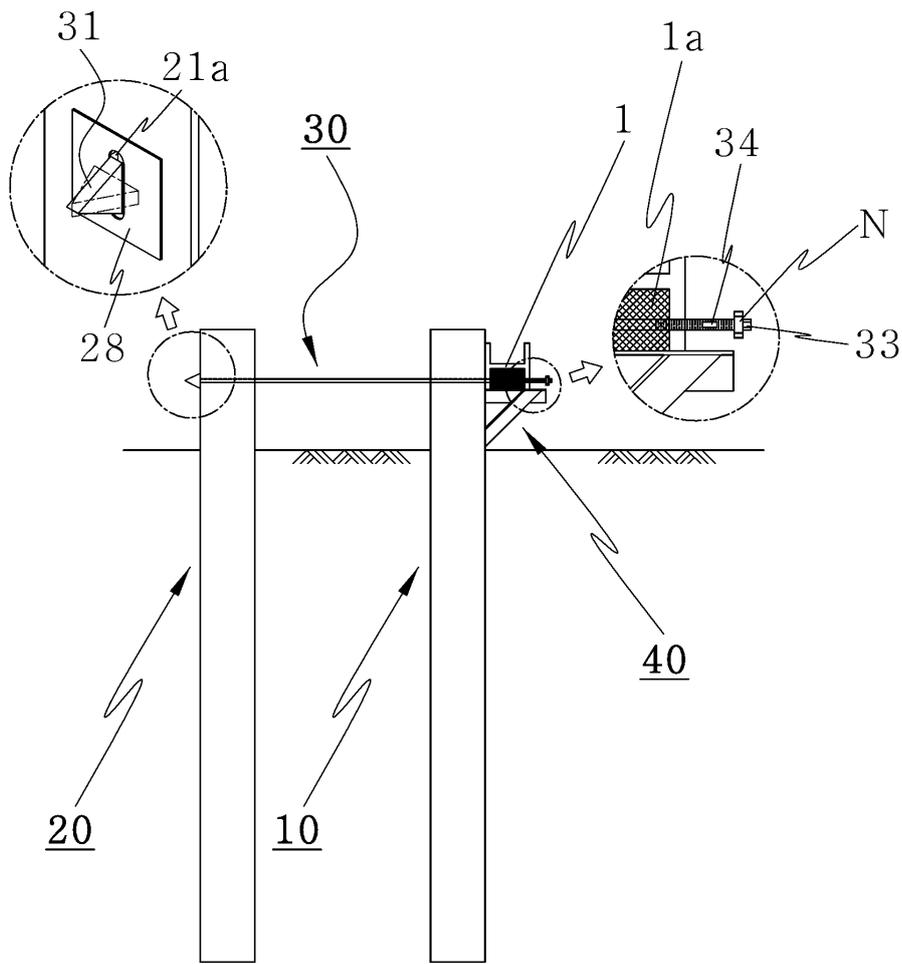
도면8



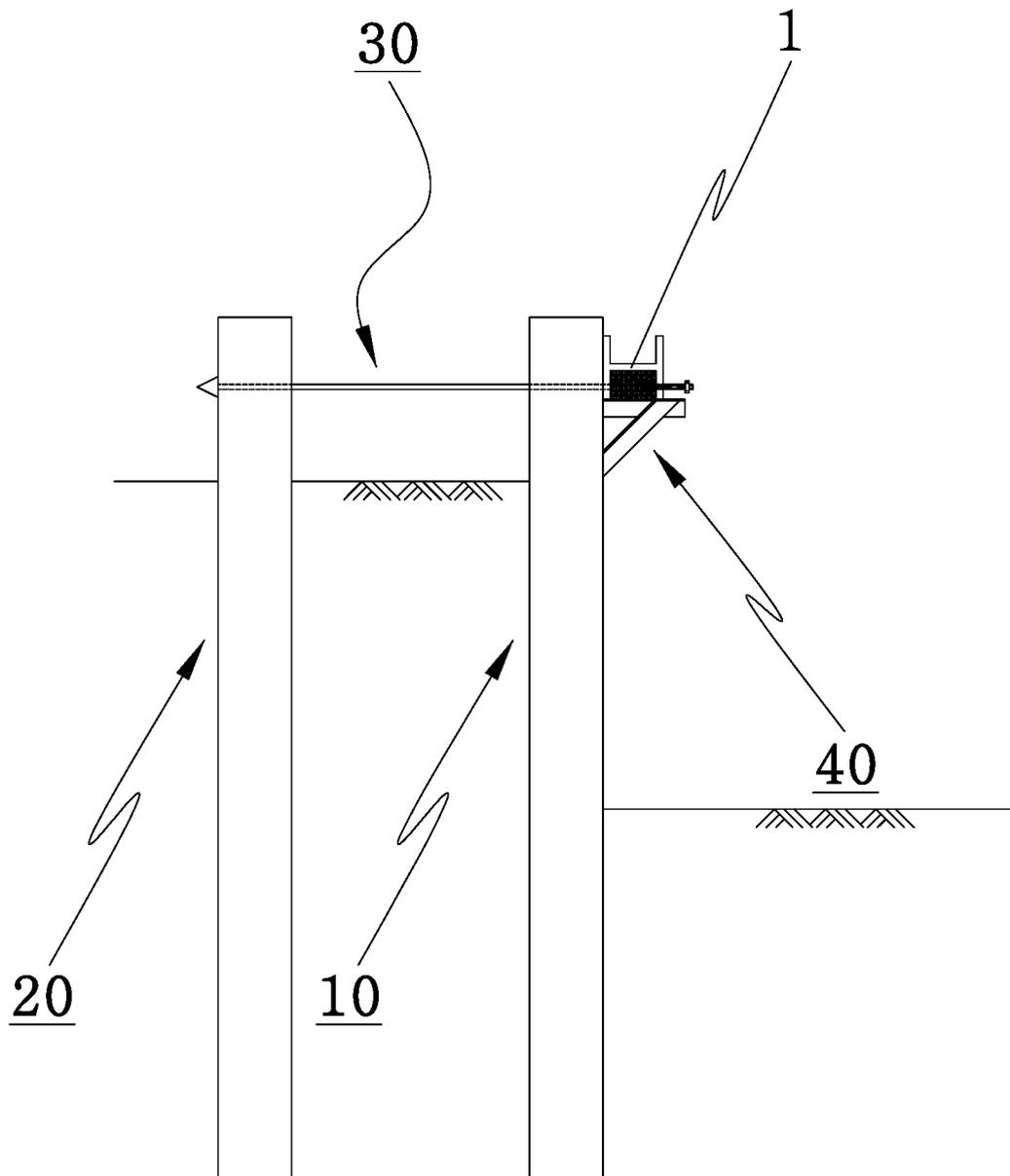
도면9



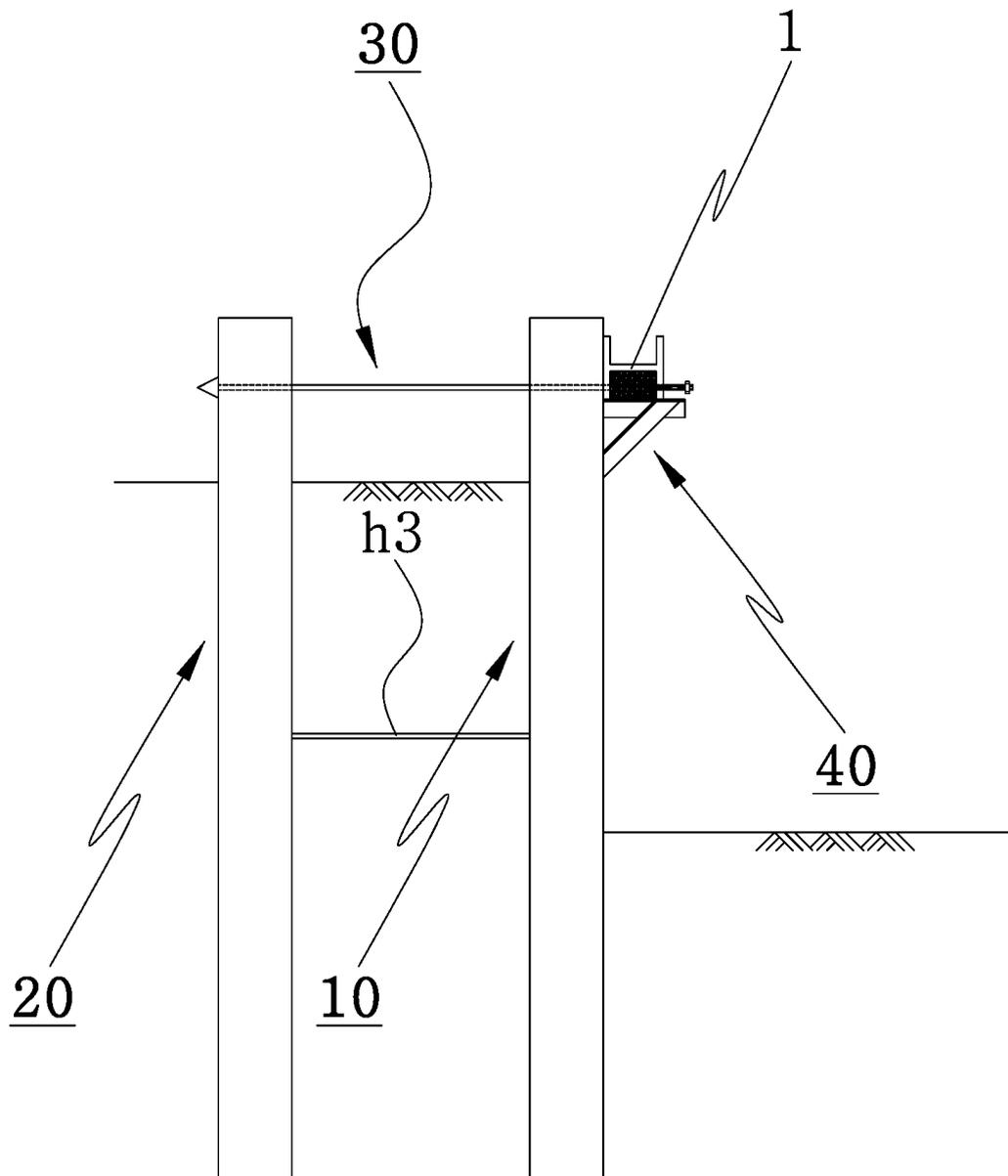
도면10



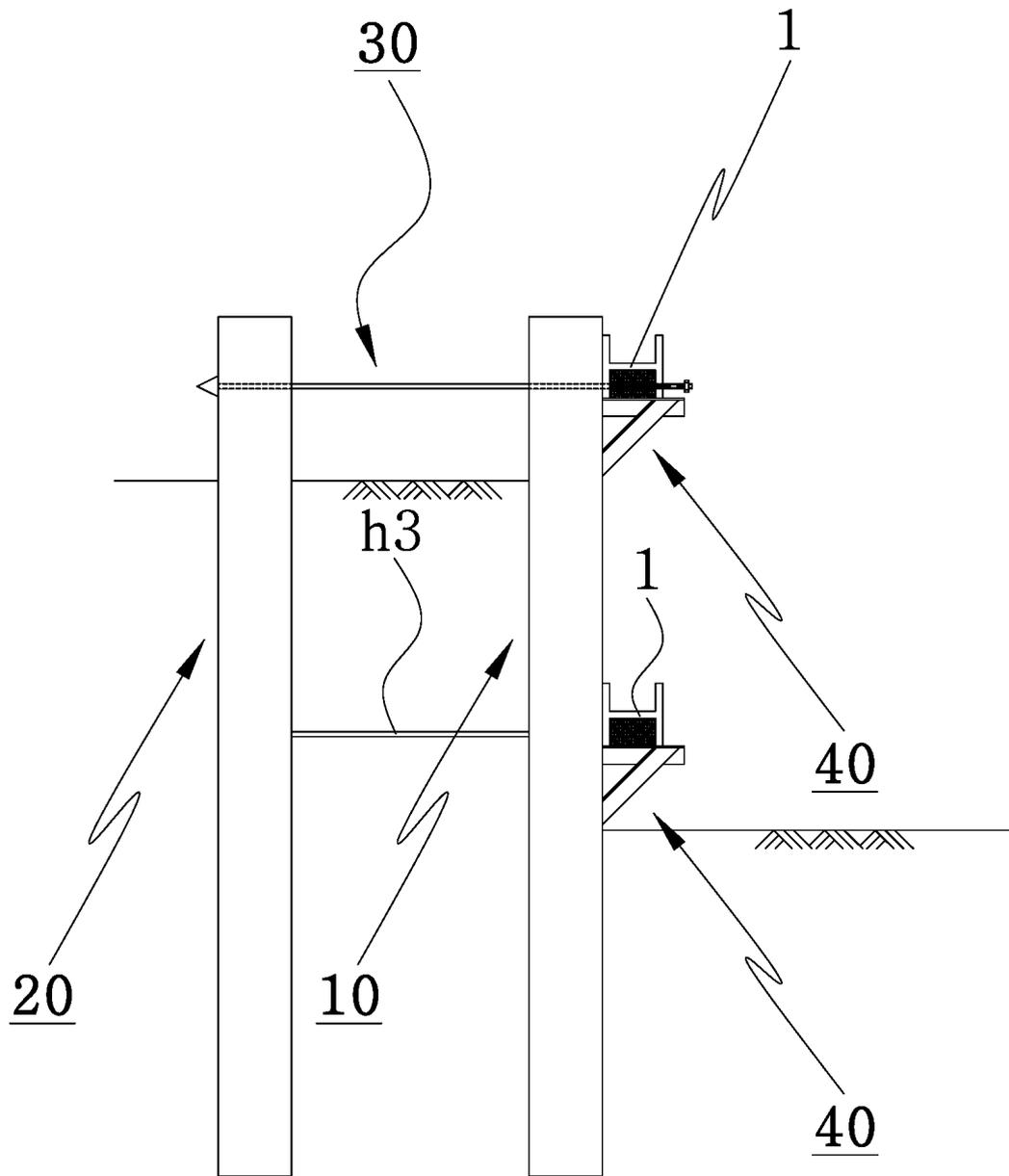
도면11



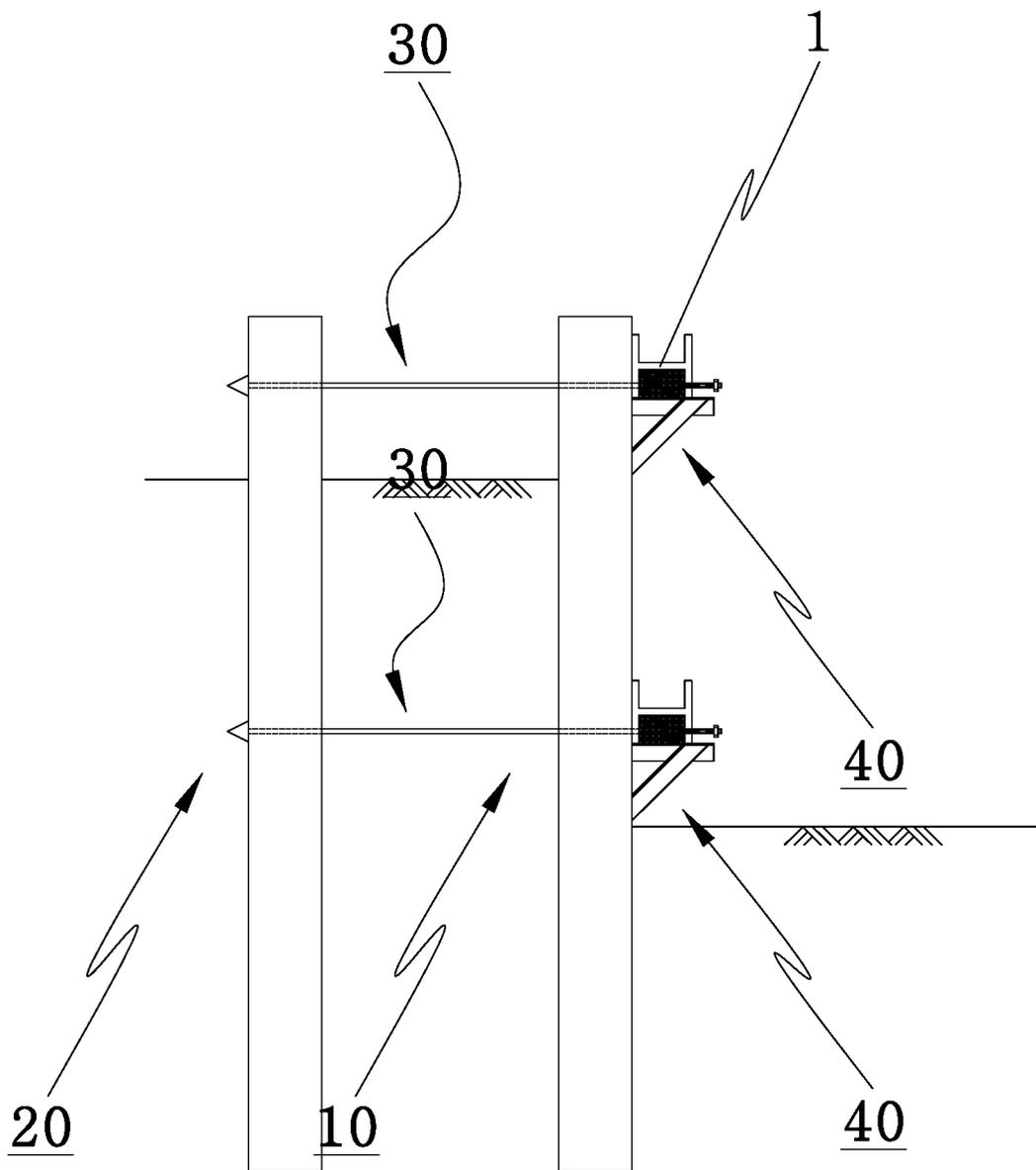
도면12



도면13



도면14



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 30째줄

【변경전】

연결부재 청공홀 형성단계

【변경후】

연결부재 천공홀 형성단계