(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월28일
(11) 등록번호 10-1843023
(24) 등록일자 2018년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*E02D 17/04* (2006.01) *E02D 17/08* (2006.01)
*E02D 5/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*E02D 17/04* (2013.01)
*E02D 17/08* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0157998
(22) 출원일자 2017년11월24일
심사청구일자 2017년11월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010261181 A*
KR1020110096339 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**무성토건 주식회사**
부산광역시 부산진구 전포대로255번길 37 (전포동)
(72) 발명자
**김성수**
부산광역시 동구 범상로1번길 9, B동 101호(범일동, 양지아트빌라)
(74) 대리인
**김용준**

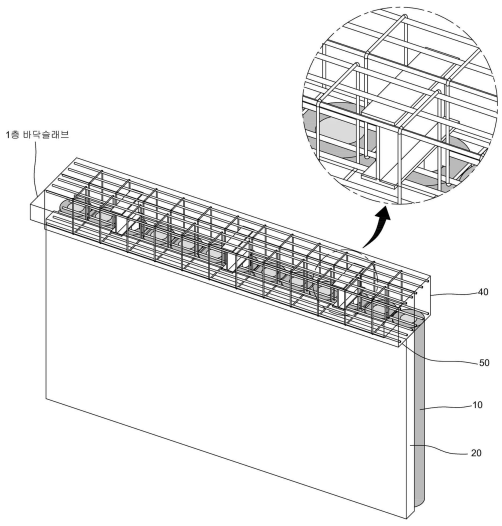
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 선우용진

(54) 발명의 명칭 **흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키 및 이를 이용한 지하구조물 시공방법**

## (57) 요 약

본 발명은 중공관 형상의 흙막이벽체파일과 그에 접하여 시공되는 건축물외부벽체를 상호 연결하는 것으로서, 상기 흙막이벽체파일과 상기 건축물외부벽체의 상측에 걸쳐서 설치되는 전단연결재; 상기 전단연결재의 일측의 하측에 결합되고, 상기 흙막이벽체파일의 내부에 삽입되는 보강플레이트; 상기 보강플레이트의 하측에 결합되고, 상기 흙막이벽체파일의 내부에 삽입되어 흙막이벽체파일의 구멍을 밀폐하는 밑판;을 포함하는 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키에 관한 것으로서, 지하구조물의 벽체 두께를 감소할 수 있고, 이에 따른 철근량 감소할 수 있으므로 공기단축 및 경제성 증진되고, 지하구조물의 실제 사용면적을 증대시켜 효율적으로 토지를 활용할 수 있으며, 인접한 건물과의 이격거리를 증대하여 확보할 수 있으므로 인접건물에 주는 피해를 최소화할 수 있는 효과를 제공할 수 있다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
***E02D 5/105*** (2013.01)
*E02D 2600/20* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 17TBIP-C111426-02
부처명 국토교통부
연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원
연구사업명 국토교통기술사업화지원사업
연구과제명 지하굴착 흙막이용 PHC-W(Prestressed High Concrete-Wall)말뚝의 사업화 및 건축용 영구벽체 개발
기 여 율 1/1
주관기관 무성토건(주)
연구기간 2017.02.27 ~ 2017.12.31

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

중공관 형상의 흙막이벽체파일과 그에 접하여 시공되는 건축물외부벽체를 상호 연결하는 것으로서,

상기 흙막이벽체파일과 상기 건축물외부벽체의 상측에 걸쳐서 설치되는 전단연결재;

상기 전단연결재의 일측의 하측에 결합되고, 상기 흙막이벽체파일의 내부에 삽입되는 보강플레이트;

상기 보강플레이트의 하측에 결합되고, 상기 흙막이벽체파일의 내부에 삽입되어 흙막이벽체파일의 구멍을 밀폐하는 밑판;을 포함하고,

상기 보강플레이트는,

제1부재와, 상기 제1부재와 직각 방향으로 결합되는 제2부재를 포함하는 십자 형상이고,

상기 제1부재와 제2부재는,

하부는 상기 흙막이벽체파일의 구멍에 삽입되는 폭으로 형성되어 구멍에 삽입되고, 상부는 하부보다 폭이 넓게 형성되어 상기 흙막이벽체파일의 상측에 거치되며,

상기 보강플레이트의 제1부재 또는/및 제2부재는 철근이 삽입될 수 있는 관통공을 포함하는 것을 특징으로 하는 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 흙막이벽체파일은 PHC(프리캐스트 고강도 콘크리트)파일인 것을 특징으로 하는 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키.

### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 전단연결재는,

ㄴ자 형상, ㄷ자 형상, H자 형상, 또는 ㅁ자 형상인 것을 특징으로 하는 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 전단연결재의 타측의 하측에 결합되는 벽체연결재를 더 포함하고,

상기 벽체연결재는 상기 건축물외부벽체의 내부에 삽입되는 것을 특징으로 하는 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서,

상기 벽체연결재는, 상기 흙막이벽체파일의 상단보다 하측으로 더 연장되는 것을 특징으로 하는 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키를 이용한 지하구조물 시공방법에 있어서,

현장에 흙막이벽체파일을 시공하는 단계;

상기 흙막이벽체파일의 내측을 굴착하는 단계;

상기 흙막이벽체파일의 두부를 정리 하고, 상기 연결전단키를 설치하는 단계;

상기 연결전단키를 포함하는 캡빔의 철근을 배근한 후 콘크리트를 타설하는 캡빔을 시공하는 단계;

상기 흙막이벽체파일의 내측에 접하여 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 상기 건축물외부벽체를 시공하는 단계;를 포함하고,

상기 건축물외부벽체를 시공하는 단계는,

상기 건축물외부벽체의 상측에 테두리보를 시공하는 단계를 포함하며,

상기 연결전단키는

중공관 형상의 상기 흙막이벽체파일과 그에 접하여 시공되는 상기 건축물외부벽체를 상호 연결하는 것으로서,

상기 흙막이벽체파일과 상기 건축물외부벽체의 상측에 걸쳐서 설치되는 전단연결재;

상기 전단연결재의 일측의 하측에 결합되고, 상기 흙막이벽체파일의 내부에 삽입되는 보강플레이트;

상기 보강플레이트의 하측에 결합되고, 상기 흙막이벽체파일의 내부에 삽입되어 흙막이벽체파일의 구멍을 밀폐하는 밑판;을 포함하는 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키를 이용한 지하구조물 시공방법.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,

상기 흙막이벽체파일의 내측을 굴착하는 단계와 상기 연결전단키를 설치하는 단계의 순서를 바꾸어 시행하거나, 함께 시행하는 것을 특징으로 하는 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키를 이용한 지하구조물 시공방법.

**청구항 10**

삭제

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키 및 이를 이용한 지하구조물 시공방법에 관한 것으로서, 상세하게는 연결전단키를 활용하여 흙막이벽체파일을 건축물외부벽체와 연결하여 영구 벽체로 사용할 수 있도록

하는 기술에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 일반적으로 건축물의 지하층을 시공하기 위해 먼저 지하 터파기 공사가 이루어져야 하는데 지하 터파기 공사 중의 토압과 수압 등에 저항하고 주변지반의 침하 방지와 인접구조물 보호를 위해 흙막이벽체를 시공한다.

[0003] 상기 흙막이벽체를 위해 현장타설 콘크리트 말뚝이 사용될 수 있다. 현장타설 콘크리트 말뚝에 의한 흙막이벽체는 말뚝의 구조적 신뢰성이 부족하고, 차수효과가 미흡하며, 현장 인력시공에 의하므로 시공효율이 떨어지고, 지하수와 토양이 오염되는 문제점이 있다.

[0004] 또한, 흙막이벽체를 위해 PHC(프리캐스트 고강도 콘크리트) 말뚝을 사용할 수 있다. PHC 말뚝을 이용한 흙막이벽체는 공장제작에 의하므로 강성이 우수하고, 현장에서의 시공이 단순하며, 공기가 단축되고, 비용이 절감되며, 지하수나 토양의 오염이 방지되는 이점이 있다.

[0005] 그러나 흙막이벽체는 건축물의 시공이 완료된 후 철거해야 하는 가시설물로서, 흙막이벽체의 내측으로 건축물의 지하층의 외부 벽체를 시공할 때 흙막이벽체와 일정거리 이격거리를 두고 외부 벽체를 시공함에 따라 시공 기간이 길고, 공간 활용이 비효율적인 문제점이 있다.

[0006] 상기한 문제점을 해결하기 위해 흙막이벽체와 건축물외부벽체를 일체화하는 기술이 개발되고 있다.

[0007] 예컨대, 대한민국 등록특허 제10-0960603호 "피에이치씨파일로 구성된 흙막이벽을 이용한 지하합벽 시공방법"(도 7a ~ 도 7c)가 개시되어 있다. 이 종래기술은 (a) 대지경계선을 따라 지반을 천공하고 PHC파일(11)을 삽입 및 최종 경타하는 단계를 반복하여 지중에 PHC파일로 구성되는 흙막이벽을 형성하는 단계; (b) 버팀보를 지지하면서 동시에 본 구조물의 기둥이 되는 내부 기둥을 평면계획에 따라 시공하는 단계; (c) 각 PHC파일의 두부를 정리한 다음 연결바(21)를 PHC파일의 중공에 노출되도록 삽입한 후 연결바 고정수단(22)을 연결바에 접합시켜 연결바의 설치 위치를 고정하는 단계; (d) 일정한 심도로 굴토한 다음 각 PHC파일의 두부를 연결하면서 지상층 기둥 또는 벽체가 세워지는 기초가 되는 캡 빔(20) 형성을 위한 철근을 배근하고 거푸집을 설치한 후 캡 빔 콘크리트와 각 PHC파일의 중공을 충전하는 콘크리트를 동시에 타설하는 단계; (e) 소정의 계획 심도까지 굴토한 다음 띠장을 대고 흙막이벽을 지지하도록 띠장과 내부 기둥을 연결하는 버팀보를 설치하는 공정을 반복하여 계획 굴착고에 도달할 때까지 굴토하는 단계; (f) 최하층에 해당하는 PHC파일의 외면에 다수의 전단연결재(411)를 설치하고 메탈라스(412)를 고정한 다음 기초 바닥 콘크리트를 타설하고 최하층 외벽 콘크리트를 타설하여 최하층 합벽을 시공하는 단계; (g) 최하층+1층에 해당하는 층의 띠장과 버팀보를 제거한 후 PHC파일의 외면에 다수의 전단연결재를 설치하고 메탈라스를 고정한 다음 당해 층 바닥 콘크리트를 타설하고 당해 층 외벽 콘크리트를 타설하여 당해 층 합벽을 시공하는 공정을 지상층-1층까지 반복하는 단계; 및 (h) 지상층 바닥 콘크리트를 타설하는 단계;를 포함하며, 상기 (f)단계에서 기초 바닥과 합벽이 접하는 부분의 기초 바닥 하면에는 합벽을 통해 전달되는 하중이 지반에 균등하게 전달하기 위해 기초 바닥의 다른 부분에 비해 춤이 큰 브라켓부가 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 PHC파일로 구성된 흙막이벽을 이용한 지하합벽 시공방법(청구항 1 참조)에 관한 것으로서, 지하층 외벽 및 지상층의 기둥 또는 벽체를 최대한 대지경계선에 근접하여 시공할 수 있어 대지의 이용도가 높고 합벽 시공시 벽체의 두께를 줄일 수 있어 경제적이며 또한 시공이 단순하여 공기단축 및 정밀도 높은 시공이 가능한 PHC파일로 구성된 흙막이벽을 이용한 지하합벽 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 그러나 상기 종래기술은 드릴을 이용하여 PHC파일에 구멍을 형성하고 다수의 전단연결재를 설치한 후 외벽 콘크리트를 타설하여 합벽을 형성하는 것으로서, 전단연결재 설치를 위한 시공기간과 시공비용이 증가하는 문제점이 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 특허 1 : 대한민국 등록특허 제10-0960603호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0010] 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 연결전단키를 구비하여 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체를 간단하게 연결하여 일체화함으로써, 건축물외부벽체의 두께를 줄이고 토지를 효율적으로 사용할 수 있는 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키 및 이를 이용한 지하구조물 시공방법을 제공하고자 한다.

## 과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일례에 따른 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키는 중공관 형상의 흙막이벽체파일과 그에 접하여 시공되는 건축물외부벽체를 상호 연결하는 것으로서, 상기 흙막이벽체파일과 상기 건축물외부벽체의 상측에 걸쳐서 설치되는 전단연결재; 상기 전단연결재의 일측의 하측에 결합되고, 상기 흙막이벽체파일의 내부에 삽입되는 보강플레이트; 상기 보강플레이트의 하측에 결합되고, 상기 흙막이벽체파일의 내부에 삽입되어 흙막이벽체파일의 구멍을 밀폐하는 밑판;을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 또한, 흙막이벽체파일은 PHC(프리캐스트 고강도 콘크리트)파일인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 또한, 전단연결재는, ㄴ자 형상, ㄷ자 형상, H자 형상, 또는 ㅁ자 형상인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 또한, 보강플레이트는, 제1부재와, 상기 제1부재와 직각 방향으로 결합되는 제2부재를 포함하는 십자 형상이고, 상기 제1부재와 제2부재는, 하부는 상기 흙막이벽체파일의 구멍에 삽입되는 폭으로 형성되어 구멍에 삽입되고, 상부는 하부보다 폭이 넓게 형성되어 상기 흙막이벽체파일의 상측에 거치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 또한, 전단연결재의 타측의 하측에 결합되는 벽체연결재를 더 포함하고, 상기 벽체연결재는 상기 건축물외부벽체의 내부에 삽입되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 또한, 벽체연결재는, 상기 흙막이벽체파일의 상단보다 하측으로 더 연장되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 또한, 보강플레이트의 제1부재 또는/및 제2부재는 철근이 삽입될 수 있는 관통공을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 일례에 따른 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키를 이용한 지하구조물 시공방법은 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키를 이용한 지하구조물 시공방법에 있어서, 현장에 흙막이벽체파일을 시공하는 단계; 상기 흙막이벽체파일의 내측을 굴착하는 단계; 상기 흙막이벽체파일의 두부를 정리 하고, 상기 연결전단키를 설치하는 단계; 상기 연결전단키를 포함하는 캡빔의 철근을 배근한 후 콘크리트를 타설하는 캡빔을 시공하는 단계; 상기 흙막이벽체파일의 내측에 접하여 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 상기 건축물외부벽체를 시공하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 내측을 굴착하는 단계는 상기 캡빔을 시공하는 단계 후에 시행하거나, 상기 내측을 굴착하는 단계와 상기 연결전단키를 설치하는 단계와 상기 캡빔을 시공하는 단계를 함께 시행하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 또한, 건축물외부벽체를 시공하는 단계는, 상기 건축물외부벽체의 상측에 테두리보를 시공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

## 발명의 효과

[0021] 본 발명은, 흙막이벽체파일을 지하구조물의 건축물외부벽체와 일체화함으로써, 건축물외부벽체의 두께와 철근량이 감소하여 경제성을 확보할 수 있다.

[0022] 또한, 지하구조물의 건축물외부벽체의 두께를 감소시키고 건축물외부벽체와 흙막이벽체파일 사이의 공간을 없앰으로써 사용면적이 증가하여 공간활용성이 증대될 수 있다.

[0023] 또한, 흙막이벽체파일을 건축물의 기초파일로 활용함으로써, 파일의 시공 개수를 감소시켜 공기가 단축되고 공사비가 절감될 수 있다.

[0024] 또한, 건축물외부벽체의 두께가 감소하여 인접 건물과의 거리를 기존설계보다 크게 확보할 수 있어 시공이 용이하고 인접건물에 피해를 최소화하여 민원을 줄일 수 있다.

[0025] 또한, 보강플레이트를 흙막이벽체파일의 구멍에 삽입하는 것만으로 연결전단키의 설치가 완료되어 시공이 매우 편리할 수 있다.

[0026] 또한, 연결전단키의 전단연결재가 흙막이벽체파일의 상측에서 이격 설치됨에 따라 캡빔의 철근 배치가 용이하고 캡빔의 구조적 안정성을 확보할 수 있다.

[0027]

## 도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은, 본 발명의 일례에 따른 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체를 연결전단키로 연결하여 합벽을 형성한 모습을 내부가 보이도록 도시하는 사시도이다.

도 2는, 도 1의 캡빔과 테두리보에 콘크리트가 타설된 모습을 보여주는 도면이다.

도 3은, 도 1의 측면도이다.

도 4는, 연결전단키가 흙막이벽체파일에 설치된 모습을 보여주는 도면이다.

도 5는, 연결전단키가 흙막이벽체파일에서 분리된 모습을 보여주는 도면이다.

도 6은, 연결전단키의 하측에 벽체연결재가 결합된 모습을 보여주는 도면이다.

도 7은, 종래기술의 도면들이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 이하 도 1 내지 도 2를 참조하여 본 발명의 일례에 따른 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키를 상세하게 설명한다.

[0032] 본 발명의 일례에 따른 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키는, 중공관 형상의 흙막이벽체파일(10)과 그에 접하여 시공되는 건축물외부벽체(20)를 상호 연결하는 것으로서, 상기 흙막이벽체파일(10)과 상기 건축물외부벽체(20)의 상측에 걸쳐서 설치되는 전단연결재(32); 상기 전단연결재(32)의 일측의 하측에 결합되고, 상기 흙막이벽체파일(10)의 내부에 삽입되는 보강플레이트(34); 상기 보강플레이트(34)의 하측에 결합되고, 상기 흙막이벽체파일(10)의 내부에 삽입되어 흙막이벽체파일(10)의 구멍을 밀폐하는 밑판(36);을 포함할 수 있다.

[0033] 본 실시예의 연결전단키(30)는 전단연결재(32), 보강플레이트(34), 밑판(36) 등을 포함할 수 있다. 연결전단키(30)는 흙막이벽체파일(10)와 건축물외부벽체(20)를 간단하게 일체화 시킬 수 있다. 이에 따라 흙막이벽체파일(10)을 건축물외부벽체(20)와 연결하여 영구 벽체로 활용함으로써, 지하구조물의 건축물외부벽체(20)의 두께를 감소시킬 수 있다.

[0034] 흙막이벽체파일(10)은 중공형의 철근콘크리트파일 또는 PHC파일을 사용할 수 있다. PHC파일은 공장 생산으로 구조적 강성이 우수하고, 현장에서의 시공이 최소화되어 시공기간이 절약되고, 콘크리트 누출 등에 의한 환경오염이 방지될 수 있다.

[0035] 전단연결재(32)는 흙막이벽체파일(10)과 건축물외부벽체(20)의 상측에 걸쳐서 설치될 수 있다. 즉, 전단연결재(32)의 일측은 흙막이벽체파일(10)의 상측에 위치하고, 타측은 건축물외부벽체(20)까지 연장될 수 있다. 전단연결재(32)는 강재 등으로 형성될 수 있다. 전단연결재(32)는 ㄴ자 형상, ㄷ자 형상, H자 형상, ㅁ자 형상 등으로 형성될 수 있다. 즉, 다양한 형상의 전단연결재(32)가 선택적으로 적용될 수 있다.

[0036] 전단연결재(32)의 하측에는 보강플레이트(34)가 용접 등으로 결합될 수 있다. 보강플레이트(34)는 강재 등으로 형성될 수 있다. 보강플레이트(34)는 흙막이벽체파일(10)의 내부에 삽입될 수 있다. 따라서 보강플레이트(34)가 흙막이벽체파일(10)의 내부에 삽입되는 것만으로 연결전단키(30)가 흙막이벽체파일(10)에 결합될 수 있다.

[0037] 보강플레이트(34)의 하측에는 밑판(36)이 용접 등으로 결합될 수 있다. 밑판(36)은 흙막이벽체파일(10)의 내측

에 삽입될 수 있는 강판일 수 있다. 밑판(36)은 중공형으로 형성된 흙막이벽체파일(10)의 구멍을 밀폐할 수 있다. 따라서 타설되는 콘크리트가 밑판(36)의 상측인 흙막이벽체파일(10)의 구멍에 타설되어 경화됨으로써 연결전단키(30)가 흙막이벽체파일(10)과 견고히 결합될 수 있다.

[0038] 보강플레이트(34)는 제1부재와 제2부재로 구성될 수 있다. 제1부재와 제2부재는 강판일 수 있다. 제1부재와 제2부재는 서로 직각 방향으로 결합되는 십자 형상, 또는 나란히 설치되는 평행 형상일 수 있다. 또한, 평행 형상으로 설치된 제1부재와 제2부재를 연결하는 제3부재를 더 포함하여 H자 형상일 수 있다. 평행 형상인 제1부재와 제2부재로 구성된 보강플레이트(34)는 캡빔(40) 철근의 배치를 용이하게 할 수 있다. 또한, H자 형상의 보강플레이트(34)는 건축물외부벽체(20)와의 연결 강도를 현저히 증가시킬 수 있다. 제1부재와 제2부재의 하부는 흙막이벽체파일(10)의 구멍에 삽입될 수 있는 폭으로 형성될 수 있다. 제1부재와 제2부재의 상부는 하부의 폭보다 넓게 형성될 수 있다. 즉, 제1부재와 제2부재의 하부는 흙막이벽체파일(10)의 구멍에 긴밀히 삽입되고, 상부는 흙막이벽체파일(10)의 상측에 거치됨으로써 전단연결재(32)는 파일의 상측에서 일정 간격 이격 설치될 수 있다. 따라서 전단연결재(32)의 하측으로 캡빔(40)의 철근을 용이하게 배치할 수 있다. 또한, 보강플레이트(34)의 일부가 흙막이벽체파일(10)에 삽입되어 거치됨으로써, 연결전단키(30)를 흙막이벽체파일(10)에 용이하게 설치될 수 있다.

[0039] 보강플레이트(34)의 제1부재, 제2부재, 제3부재에는 관통공이 형성될 수 있다. 상기 관통공에는 캡빔(40) 또는 슬래브의 철근이 삽입될 수 있다. 따라서 보강플레이트(34)와 캡빔(40) 또는 슬래브의 철근이 결합됨으로써 흙막이벽체파일(10), 캡빔(40), 슬래브, 건축물외부벽체(20)가 상호 견고하게 결합할 수 있다.

[0040] 전단연결재(32)의 타측의 하측에는 벽체연결재(38)가 용접 등으로 결합될 수 있다. 벽체연결재(38)는 I형강, 강판, 철근, 볼트 등이 될 수 있다. 벽체연결재(38)는 흙막이벽체파일(10)의 내부에 삽입될 수 있다. 따라서 연결전단키(30)의 보강플레이트(34)는 흙막이벽체파일(10)에 삽입되고, 전단연결재(32)는 건축물외부벽체(20)에 삽입되어 결합됨으로써, 흙막이벽체파일(10)과 건축물외부벽체(20)가 견고히 일체화 될 수 있다. 벽체연결재(38)는 흙막이벽체파일(10)의 상단보다 하측으로 더 연장될 수 있다.

[0041] 이하에서는 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 일례에 따른 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키를 이용한 지하구조물 시공방법을 설명한다. 본 시공방법에서의 구성들은 전술한 실시예의 구성들을 유추하여 적용할 수 있다.

[0042] 본 발명의 일례에 따른 흙막이벽체파일과 건축물외부벽체 연결전단키를 이용한 지하구조물 시공방법은, 현장에 흙막이벽체파일(10)을 시공하는 단계; 상기 흙막이벽체파일(10)의 내측을 굴착하는 단계; 상기 흙막이벽체파일(10)의 두부를 정리 하고, 상기 연결전단키(30)를 설치하는 단계; 상기 연결전단키(30)를 포함하는 캡빔(40)의 철근을 배근한 후 콘크리트를 타설하는 캡빔(40)을 시공하는 단계; 상기 흙막이벽체파일(10)의 내측에 접하여 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 상기 건축물외부벽체(20)를 시공하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0043] 흙막이벽체파일(10)을 시공하는 단계는, 구조물을 시공하고자 하는 계획된 지반에 먼저 흙막이벽체파일(10)을 시공하는 단계이다. 즉, 오거 등을 이용하여 계획된 지반에 흙막이벽체파일(10)들을 삽입하기 위하여 천공구들을 형성하고, PHC파일 등을 천공구들에 삽입하여 시공함으로써, 흙막이벽체를 형성하는 단계이다.

[0044] 흙막이벽체파일(10)의 내측을 굴착하는 단계는 흙막이벽체파일(10)들이 형성한 흙막이벽체 내측을 굴착하는 단계이다. 이 경우 흙막이벽체파일(10)들 상호간을 연결하는 띠장과 버팀보 등을 설치할 수 있다.

[0045] 연결전단키(30)를 설치하는 단계는 흙막이벽체파일(10)들의 두부들이 평면을 이루도록 정리한 후 보강플레이트(34)와 밑판(36)을 흙막이벽체파일(10)의 구멍 내부로 삽입하여 설치하는 단계이다. 연결전단키(30)는 구조적 안정성을 고려하여 적정한 수를 설치할 수 있다. 즉, 흙막이벽체파일(10)들 중 일정간격으로 선택하여 설치할 수 있다.

[0046] 캡빔(40)을 시공하는 단계는 흙막이벽체파일(10)들을 따라 철근을 배근하고 이들을 감싸는 띠철근을 설치하고, 콘크리트를 타설하여 캡빔(40)을 시공하는 단계이다. 즉, 흙막이벽체 방향과 그 직각 방향으로 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여, 타설한 콘크리트가 연결전단키(30)의 밑판(36)까지 타설되게 한다.

[0047] 건축물외부벽체(20)를 시공하는 단계는 흙막이벽체파일(10)의 내측에 근접하여 철근을 배근하고 거푸집을 설치한 후 콘크리트를 타설하여 건축물외부벽체(20)를 형성하는 단계이다. 따라서 흙막이벽체파일(10)과 건축물외부벽체(20)가 상호 연결되어 흙막이벽체파일(10)이 영구 벽체로 사용됨으로써, 건축물지하벽체의 소요 철근량과 콘크리트량이 감소되어 시공비용이 줄어들 수 있다.

[0048] 상기 내측을 굴착하는 단계는 상기 캡빔(40)을 시공하는 단계 후에 시행할 수 있다. 즉, 먼저 연결전단키(30)를 설치하고 캡빔(40)을 시공한 후에 흙막이벽체파일(10)의 내측을 굴착할 수 있다.

[0049] 또한, 내측을 굴착하는 단계와 연결전단키(30)를 설치하는 단계와 캡빔(40)을 시공하는 단계를 함께 시행할 수 있다. 즉, 내측을 일부 굴착한 후 연결전단키(30)를 설치하고 캡빔(40)을 시공한 후 내측의 나머지 부분을 굴착하거나, 연결전단키(30)를 설치하고 캡빔(40)을 시공함과 동시에 내측을 굴착할 수 있다. 이들의 순서는 현장 상황에 맞게 적절히 조절할 수 있다.

[0050] 건축물외부벽체(20)를 시공하는 단계에서는 건축물외부벽체(20)의 상측에 테두리보(50)를 더 시공할 수도 있다. 즉, 필요에 따라 테두리보(50)를 시공함으로써, 합벽으로 형성된 지하구조물의 구조적 안정성을 증진시킬 수 있다.

[0051] 결국, 연결전단키(30)를 구비하여 흙막이벽체파일(10)로 형성된 흙막이벽체와 건축물외부벽체(20)를 연결함으로써, 흙막이벽체를 영구 벽체로 사용하여 건축물외부벽체(20)의 두께를 절감할 수 있고, 이에 따른 철근량 감소 및 콘크리트량이 감소함으로 경제성이 증진되고, 공기가 단축되는 효과를 가질 수 있다. 또한, 건축물외부벽체(20)의 두께 감소로 인해 지하구조물의 실 사용면적이 증대되는 효과를 가질 수 있는 것이다.

[0052] 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.

[0053] 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*

[0054] 10: 흙막이벽체파일

20: 건축물외부벽체

30: 연결전단키

32: 전단연결재

34: 보강플레이트

36: 밑판

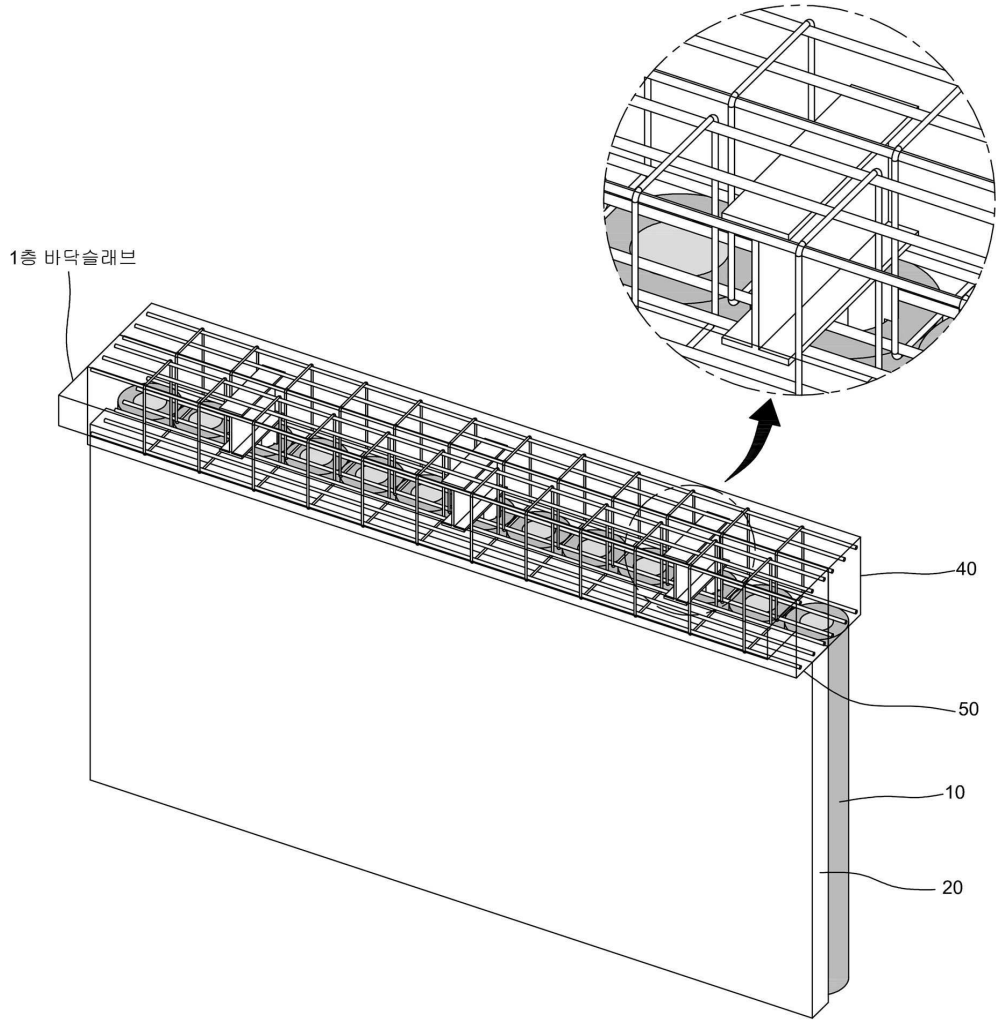
38: 벽체연결재

40: 캡빔

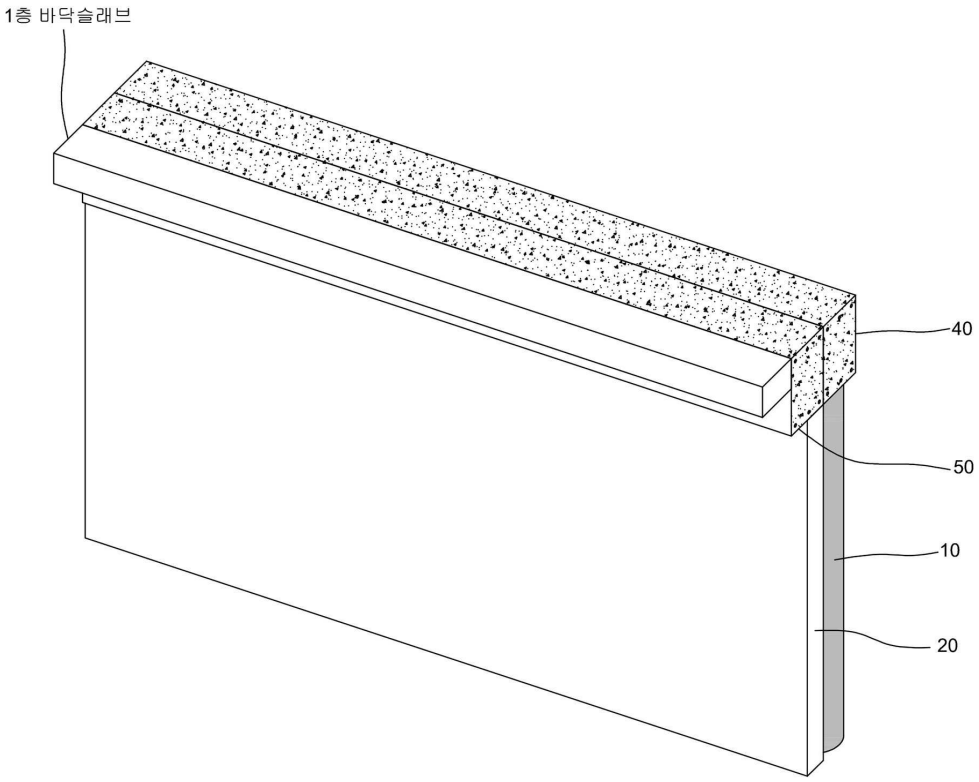
50: 테두리보

## 도면

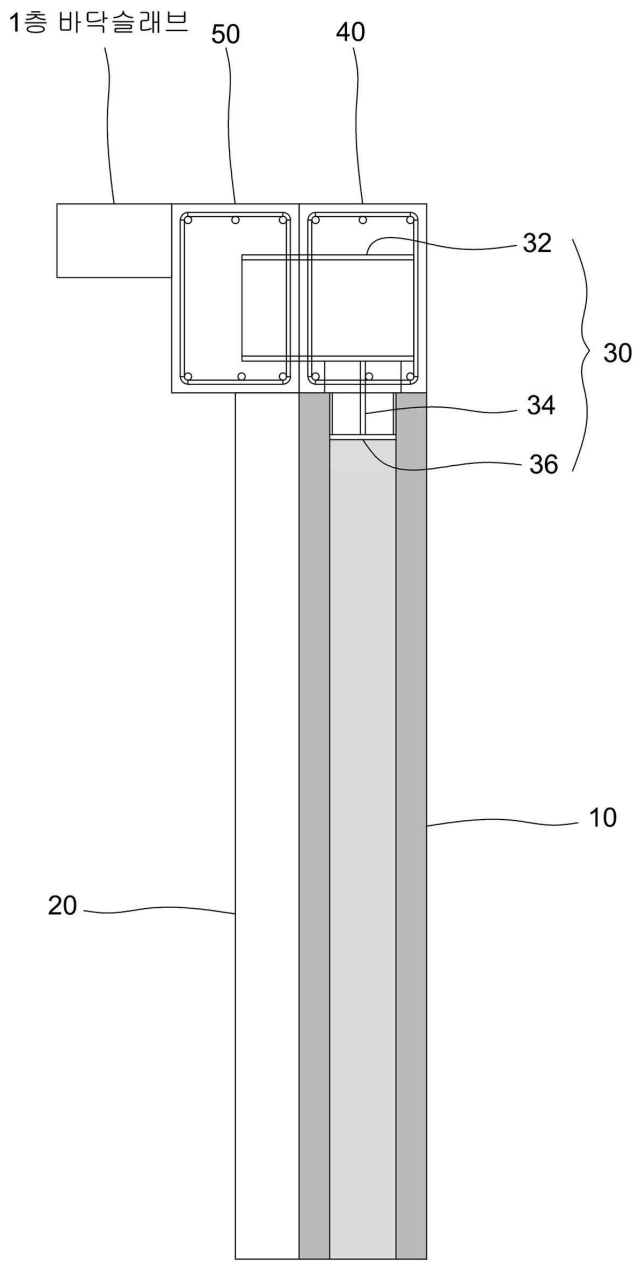
### 도면1



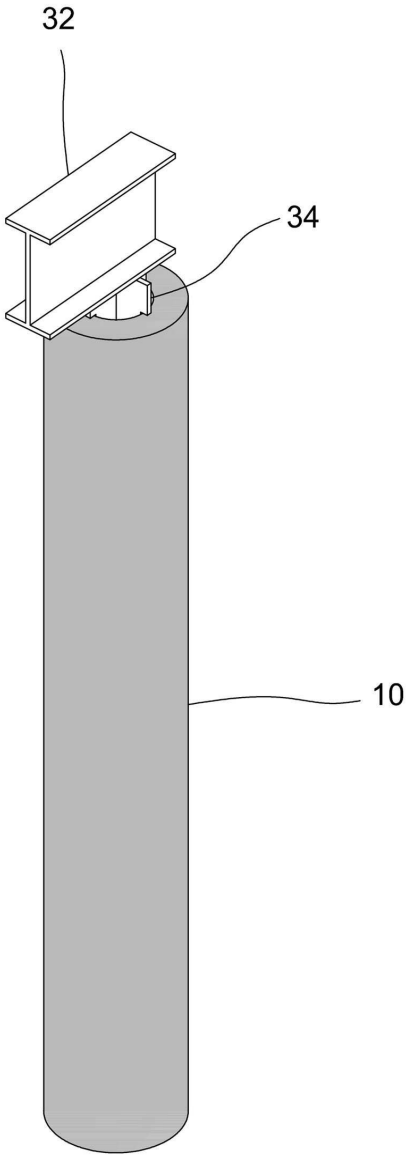
도면2



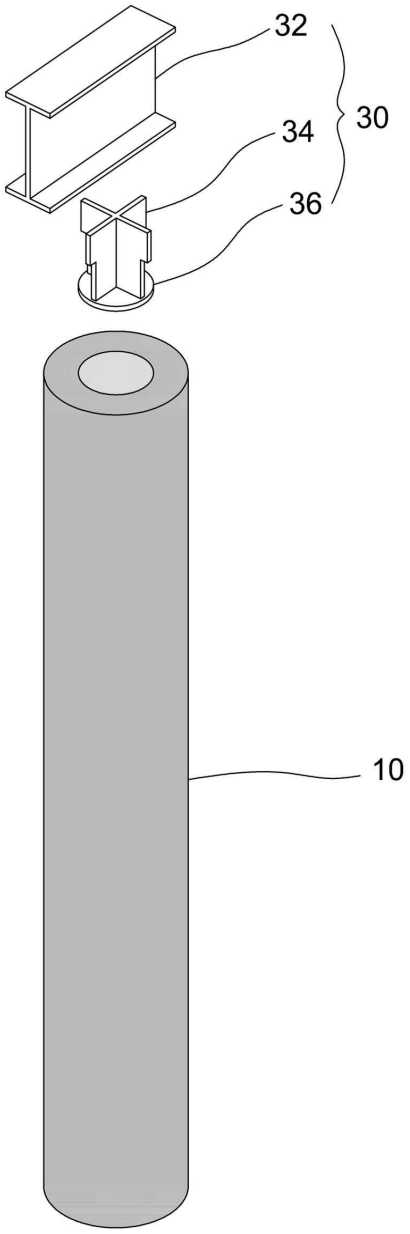
도면3



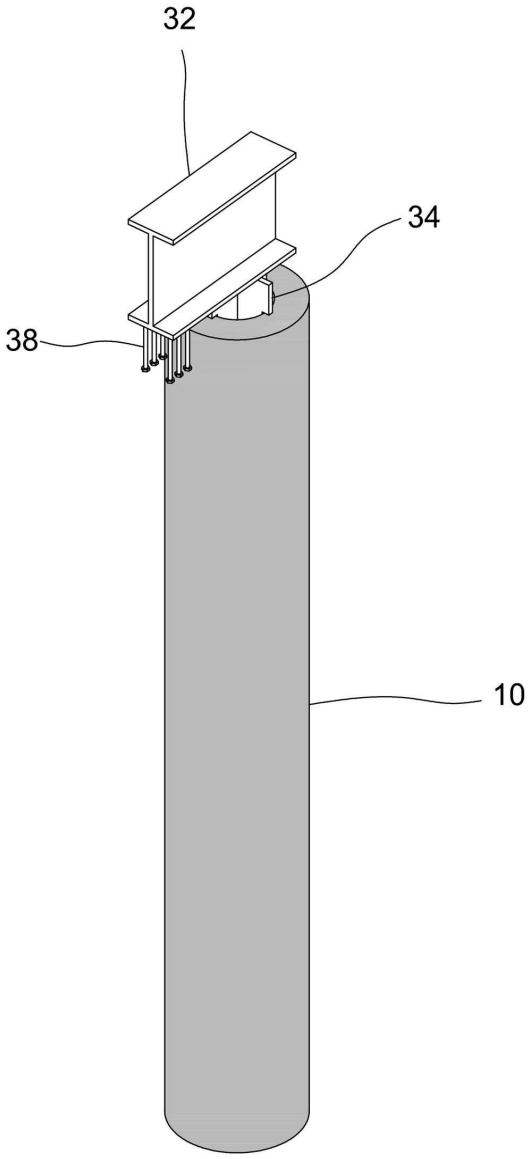
도면4



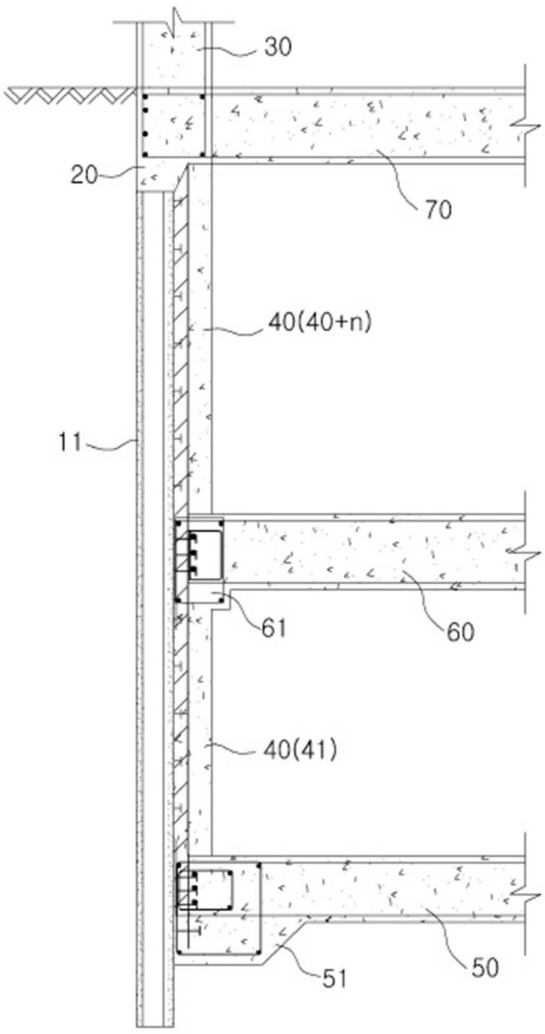
도면5



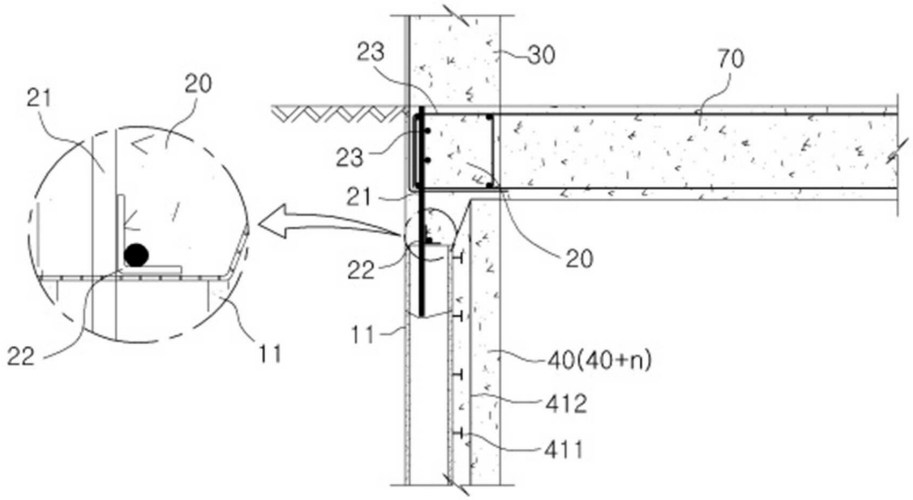
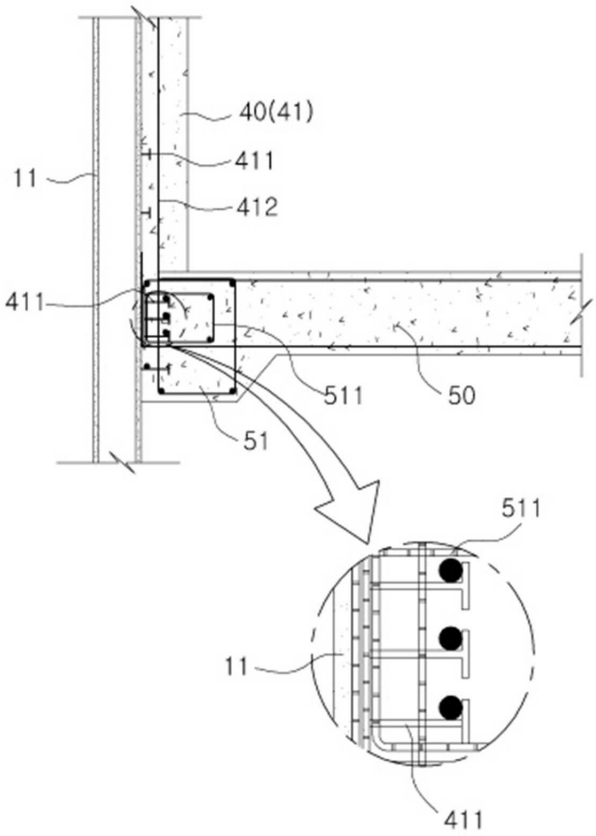
도면6



도면7a


30
20
70
40(40+n)
11
61
60
40(41)
51
50

도면7b


21
20
22
11
23
30
70
23
21
20
22
11
40(40+n)
412
411

도면7c