



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월14일  
(11) 등록번호 10-1745363  
(24) 등록일자 2017년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02D 17/04 (2006.01) E02D 17/08 (2006.01)  
E02D 19/02 (2006.01) E02D 19/06 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E02D 17/04 (2013.01)  
E02D 17/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0008717  
(22) 출원일자 2016년01월25일  
심사청구일자 2016년01월25일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020120015540 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
유한회사 강남이앤씨  
전라남도 목포시 양율로 177, 403호 (용당동, 평안빌딩)  
(72) 발명자  
장인준  
서울특별시 도봉구 마들로 616, 101동 2001호(방학동, 대상타운현대아파트)  
(74) 대리인  
이영수

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 김진영

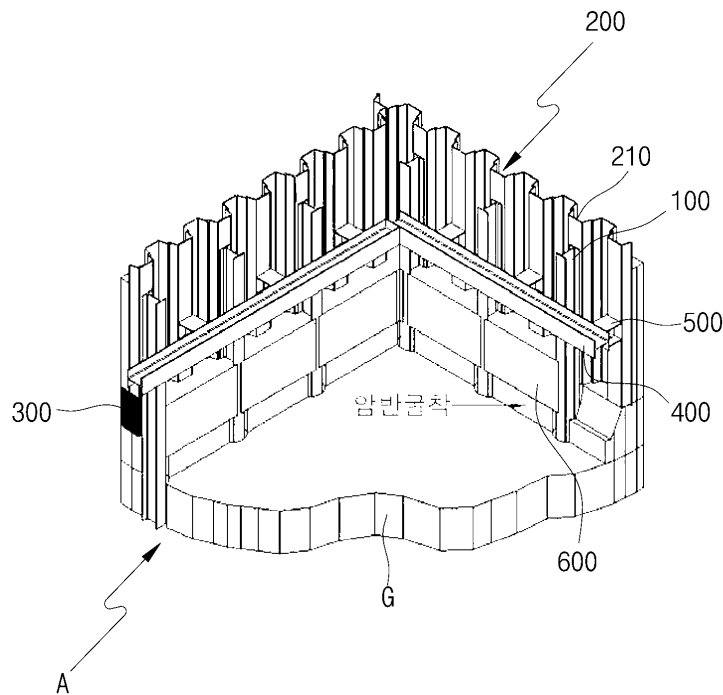
(54) 발명의 명칭 복합 가시설 및 이의 시공방법

(57) 요약

본 발명은 H파일과 시트파일로 이루어진 가시설에서 발생하는 누수를 시트파일의 하부에 천단주입구 보호캡을 설치하여, 차수발생을 원천적으로 차단시킬 뿐만 아니라 가시설의 강성을 증대시키도록 한 복합 가시설 및 이의 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도11



상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 복합 가시설은 지반으로부터 계획심도까지 근입됨과 동시에 일정간격으로 배치되는 H파이프; 상기 H파이프의 일측에 위치됨과 동시에 다수개의 시트파이프를 근입하여 형성된 벽체와; 상기 시트파이프 하단부에 그라우트액이 충전되어 형성된 차수벽과; 상기 H파이프의 내측면 가로방향으로 설치되는 띠장과; 상기 띠장과 시트파이프 사이에 고정 설치되는 보강재와; 상기 H파이프 사이에 고정 설치되는 강재차수판과; 상기 시트파이프의 하단부에 일정부분 삽입됨과 동시에 용접으로 결합되는 천단주입구 보호캡으로 구성되고, 상기 천단주입구 보호캡은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판과, 상기 일측판으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판과, 상기 일측판과 타측판의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판으로 구성되며, 상기 타측판과 지지판에 각각 그라우트액 배출공이 수평으로 형성되며, 상기 요입홈에 주입관 고정소켓이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓에 주입관이 설치되며, 상기 주입관이 다수개의 고정쇠를 매개로 시트파이프에 설치되며, 상기 주입관의 일측에 Y자형 그라우트주입관이 고정 설치되며, 상기 주입관은 완결재 주입시에는 단판으로 구성되고, 급결재 주입시에는 복수관으로 구성됨을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 복합 가시설 시공방법은 지반을 일정한 직경 및 깊이로 천공기를 이용하여 계획심도까지 천공하여 다수개의 천공홀을 형성하고, 상기 천공홀에 H파이프를 근입하는 한편, 시트파이프 하단부에 천단주입구 보호캡과 주입관을 고정 설치하되, 상기 천단주입구 보호캡은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판과, 상기 일측판으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판과, 상기 일측판과 타측판의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판으로 구성되고, 상기 타측판과 지지판에 각각 그라우트액 배출공이 수평으로 천공 형성되며, 상기 요입홈에 주입관 고정소켓이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓에 주입관이 고정 설치되며, 상기 주입관은 다수개의 고정쇠를 매개로 시트파이프에 설치되며, 상기 주입관의 일측에 Y자형 그라우트주입관이 고정 설치되며, 상기 주입관은 완결재 주입시에는 단판으로 구성하고, 급결재 주입시에는 복수관으로 구성된 천단주입구 보호캡을 설치한 후, 상기 시트파이프를 향타하여 암반층까지 근입하여 벽체를 형성하며, 상기 시트파이프 하단부에 천단주입구 보호캡의 주입관을 통해 그라우트액을 주입하여 시트파이프의 하단부에 차수벽을 형성하며, 상기 시트파이프에 일정한 간격을 두고 보강재를 용접 설치하며, 상기 보강재의 내측면에 띠장을 설치하며, 상기 H파이프 사이에 강재차수판을 설치하여 시공함을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

- E02D 19/02 (2013.01)
- E02D 19/06 (2013.01)
- E02D 2220/00 (2013.01)
- E02D 2600/40 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

- KR100775552 B1
- JP5572469 B2\*
- KR1020030087288 A
- JP03224912 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

지반으로부터 계획심도까지 근입됨과 동시에 일정간격으로 배치되는 H파일과; 상기 H파일의 일측에 위치됨과 동시에 다수개의 시트파일을 근입하여 형성된 벽체와; 상기 시트파일 하단부에 그라우트액이 충전되어 형성된 차수벽과; 상기 H파일의 내측면 가로방향으로 설치되는 띠장과; 상기 띠장과 시트파일 사이에 고정 설치되는 보강재와; 상기 H파일 사이에 고정 설치되는 강재차수판과; 상기 시트파일의 하단부에 일정부분 삽입됨과 동시에 용접으로 결합되는 천단주입구 보호캡으로 구성되고,

상기 천단주입구 보호캡은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판과, 상기 일측판으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판과, 상기 일측판과 타측판의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판으로 구성되며,

상기 타측판과 지지판에 각각 그라우트액 배출공이 수평으로 형성되며,

상기 요입홈에 주입관 고정소켓이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓에 주입관이 설치되며, 상기 주입관이 다수개의 고정쇠를 매개로 시트파일에 설치되며, 상기 주입관의 일측에 Y자형 그라우트주입관이 고정 설치되며,

상기 주입관은 완결재 주입시에는 단관으로 구성되고, 급결재 주입시에는 복수관으로 구성됨을 특징으로 하는 복합 가시설.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

지반을 일정한 직경 및 깊이로 천공기를 이용하여 계획심도까지 천공하여 다수개의 천공홀을 형성하고, 상기 천공홀에 H파일을 근입하는 한편, 시트파일 하단부에 천단주입구 보호캡과 주입관을 고정 설치하되, 상기 천단주입구 보호캡은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판과, 상기 일측판으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판과, 상기 일측판과 타측판의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판으로 구성되고, 상기 타측판과 지지판에 각각 그라우트액 배출공이 수평으로 천공 형성되며, 상기 요입홈에 주입관 고정소켓이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓에 주입관이 고정 설치되며, 상기 주입관은 다수개의 고정쇠를 매개로 시트파일에 설치되며, 상기 주입관의 일측에 Y자형 그라우트주입관이 고정 설치되며, 상기 주입관은 완결재 주입시에는 단관으로 구성하고, 급결재 주입시에는 복수관으로 구성된 천단주입구 보호캡을 설치한 후, 상기 시트파일을 향타하여 암반층까지 근입하여 벽체를 형성하며, 상기 시트파일 하단부에 천단주입구 보호캡의 주입관을 통해 그라우트액을 주입하여 시트파일의 하단부에 차수벽을 형성하며, 상기 시트파일에 일정한 간격을 두고 보강재를 용접 설치하며, 상기 보강재의 내측면에 띠장을 설치하며, 상기 H파일 사이에 강제차수판을 설치하여 시공함을 특징으로 하는 복합 가시설 시공방법.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

삭제

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 복합 가시설 및 이의 시공방법에 관한 것으로, 특히 H파일과 시트파일로 이루어진 종래의 가시설에서 상기 시트파일의 하부를 차수 및 보강하는 복합 가시설 및 이의 시공방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 교각기초, 지하차도, 완충 저류조 시설 등의 구조물을 건설하기 위해서는 해당 지반을 굴토한 후, 토압에 의한 굴토면의 붕괴 및 유입수의 침투를 방지하기 위한 기초 가시설을 시공하는 작업이 선행된다.

[0003] 상기한 기초 가시설은 전통적으로 시트파일을 암반층까지 근입시키는 방법으로 시공되나, 상대적으로 취약한 강성을 갖는 시트파일을 암반층까지 근입시키는 작업은 시공기간의 단축과 공사비의 절감을 저해하는 요소가 된다.

[0004] 최근에는 가시설의 시공성을 향상시키기 위해, 시트파일을 암반층까지 근입시키지 않고, 시트파일의 안쪽에 미리 정해진 간격으로 H빔을 암반층까지 근입시키는 시공방법이 소개된 바 있다.

[0005] 그런데 상기한 바와 같이, 시트파일과 H빔의 기초 가시설은 시트파일과 H빔이 일체가 아니므로 각각 독립적으로 토압이 전달되어 구조적으로 심각한 문제점이 발생할 수 있다.

[0006] 이에, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 등록특허 10-0884289 복합형 강가시설 및 그 시공방법이 제안되었다.

[0007] 그 기술 구성을 살펴보면, 복합형 강가시설은 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 암반층까지 근입되며 미리 정해진 간격으로 배치되는 복수의 지주대; 상기 복수의 지주대의 바깥쪽 둘레를 따라 배치되는 벽체; 상기 지주대의 안쪽에 상기 지주대의 가로방향으로 마련되는 띠장; 상기 벽체와 상기 띠장 사이에 개재되어 상기 벽체에 가해지는 토압을 상기 띠장에 전달하는 지지부재; 및 상기 벽체와 상기 지주대 사이에 개재되어 상기 벽체에 가해지는 토압을 상기 지주대에 전달하는 합성연결부재를 포함하며, 상기 지지부재는 상기 벽체에 접촉 지지되는 플랜지부가 마련되는 제1결합관; 상기 띠장에 접촉 지지되는 플랜지부가 마련되는 제2결합관; 및 상기 제2결합관의 상기 플랜지부로부터 절곡 형성되어 상기 띠장의 상단부에 안착되는 걸림부를 포함하는 벽체지지용 스크류잭을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 복합형 강가시설 시공방법은 토사층 및 암반층을 천공하여 미리 정해진 간격으로 복수의 지주대를 상기 암반층까지 근입시키는 단계; 상기 복수의 지주대의 바깥쪽 둘레를 따라 복수의 시트 파일을 직접 향타하여 벽체를 형성하는 단계; 상기 복수의 지주대의 가로방향으로 띠장을 설치하는 단계; 상기 벽체에 가해지는 토압을 상기 띠장에 전달하는 지지부재를 상기 벽체와 상기 띠장 사이에 설치하는 단계; 및 상기 벽체에 가해지는 토압을 상기 지주대에 전달하는 합성연결부재를 상기 벽체와 상기 지주대 사이에 설치하는 단계를 포함하며, 상기 지지부재는 상기 벽체에 접촉 지지되는 플랜지부가 마련되는 제1결합관; 상기 띠장에 접촉 지지되는 플랜지부가 마련되는 제2결합관; 및 상기 제2결합관의 상기 플랜지부로부터 절곡 형성되어 상기 띠장의 상단부에 안착되는 걸림부를 포함하는 벽체지지용 스크류잭을 특징으로 한다.

[0009] 상기한 바와 같은 구성 및 시공으로 이루어진 종래의 복합형 강가시설 및 그 시공방법은 모르타르로 차수벽을 형성하기 위하여 터파기시, 중장비에 의해 시트파일에 약간의 충격력을 주어도 암반층과 토사층의 접합부위에서 하자가 발생할 뿐만 아니라 모르타르 주입 후, 모르타르의 양생 전까지 구조체의 안정성이 취약한 문제가 있다.

[0010] 이에, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 등록특허 10-0965795 응용 합성형 가시설 구조 및 이의 시공방법이 제안되었다.

[0011] 그 기술 구성을 살펴보면, 응용 합성형 가시설 구조는 도 6a~6e 및 도 7a~7d에 도시된 바와 같이, 응용 합성형 가시설의 구조에 있어서, 지반에 다수로 근입되는 H파일; 상기 H파일의 일측에 위치하도록 지반에 다수로 근입되는 시트파일; 및 상기 H파일의 전면부가 돌출되는 암반의 굴착면에 1차숏크리트의 타설에 의해 제1차수벽이 형성되고, 상기 H파일 중에서 이웃하는 H파일에 양단이 각각 결합하는 철근이 상하로 나란하게 다수 개 배열되는 보강재를 배치하고, 상기 배치된 보강재를 포함할 수 있도록 상기 제1차수벽에 2차숏크리트를 타설하여 형성되는 제2차수벽으로 되는 차수벽을 포함함을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 응용 합성형 가시설의 시공방법은 응용 합성형 가시설의 시공방법에 있어서, 지반에 다수의 H파일을 소정의 간격으로 근입하는 1단계; 상기 H파일의 일측에 위치하도록 시트파일을 근입하는 2단계; 상기 시트파일의 일

측면이 상기 H파일과 함께 노출되도록 굴토하고, 상기 H파일의 전면부가 돌출되도록 암반을 굴착하는 3단계; 및 상기 H파일의 전면부가 돌출되는 암반의 굴착면에 1차숏크리트의 타설에 의해 제1차수벽을 형성하고, 상기 H파일 중에서 이웃하는 H파일에 양단이 각각 결합하는 철근이 상하로 나란하게 다수 개 배열되는 보강재를 배치하고, 상기 배치된 보강재를 포함할 수 있도록 상기 제1차수벽에 2차숏크리트를 타설하여 형성되는 제2차수벽으로 구성되는 차수벽을 형성하는 4단계를 포함함을 특징으로 한다.

[0013] 상기한 바와 같은 구성 및 시공으로 이루어진 종래의 응용 합성형 가시시설 구조 및 이의 시공방법은 복합형 강가시설의 단점을 해소하기 위하여 시트파일 면까지 터파기하지 않고 굴착면 전면에 숏크리트를 타설하는 공법으로, 지하수 유입에 대단히 취약하며, 약간의 공극이 발생되어도 크게 확산되는 문제가 있으며, 암반면 상부에 자갈층이 있을 경우에는 벽면정리가 불가함으로 숏크리트 타설의 의미가 반감되며, 복합형 강가시설에 비하여 구조적 안정성이 대단히 취약한 문제가 있다.

[0014] 이에, 상기한 바와 같은 제문제점을 해결하기 위해 등록특허 10-1070372 그라우트형 합성 강널말뚝 및 이의 시공방법이 제안되었다.

[0015] 그 기술 구성을 살펴보면, 그라우트형 합성 강널말뚝은 도 9에 도시된 바와 같이, 암반층(R)까지 근입되며, 일정한 간격으로 배치되는 H파일(10)과; 상기 H파일(10)의 일측에 위치하도록 시트파일(21)을 근입하여 형성된 벽체(20)와; 상기 H파일(10)과 시트파일(21) 간에 그라우트재(41)가 타설 양생된 차수벽(40)과; 상기 H파일(10)의 내측면 가로방향으로 설치되는 띠장(50)으로 구성되고, 상기 그라우트재(41)는 분말도 2,500~6,500cm<sup>3</sup>/g의 포틀랜드시멘트용 클링커 100 중량부에 대하여, 속경성시멘트와 응결조절제로 구성되는 급결첨가제를 1~100 중량부 첨가하고, 분체 믹서에서 혼합하여 제조하여 이루어지고, 상기 급결첨가제는 속경성시멘트와 응결조절제로 구성되고, 상기 속경성시멘트는 분말도 2,500~6,500cm<sup>3</sup>/g의 아원클링커와 알루미늄클링커로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 속경성 클링커 미분말 0.1~80 중량부, 분말도 2,500~6,500cm<sup>3</sup>/g의 이수석고, 반수석고 및 무수석고로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 황산칼슘화합물 1~50 중량부, 소석회 1~50 중량부, 그라우트의 수축저감을 위해 분말도 2,500~6,500cm<sup>3</sup>/g의 아원 클링커 미분말과 생석회로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 팽창제 1~30 중량부로 구성되며, 상기 응결조절제는 분말의 유기산 및 유기산의 알칼리염, 알칼리토금속염으로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물 1~80 중량부와 알칼리탄산염 및 중탄산염으로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물 1~80 중량부로 구성되며, 상기 속경성시멘트 100 중량부에 대하여 응결조절제 0.01~10 중량부를 첨가 혼합하여 제조하며, 상기 그라우트재 100 중량부에 대하여 플라이애쉬, 실리카흙, 슬래그 미분말, 석회석 미분말, 점토, 실트 및 모래로 이루어지는 군에서 1종 이상의 물질을 그라우트재 제조 또는 현장 믹서에서 50~500 중량부를 첨가하여 제조함을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 그라우트형 합성 강널말뚝 시공방법은 토사층(S) 및 암반층(R)을 천공하여 다수개의 천공홀(H)을 형성하는 단계; 상기 천공홀(H)에 H파일(10)을 암반층(R)까지 근입하는 단계; 상기 H파일(10)의 일측에 위치하도록 시트파일(21)을 암반층(R)까지 근입하여 벽체(20)를 형성하는 단계; 상기 천공홀(H)으로부터 일정거리 이격된 부분을 토사층(S) 및 암반층(R)을 천공하여 다수개의 그라우트공(30)을 형성하는 단계; 상기 그라우트공(30)에 그라우트재(41)를 충전 및 경화시켜 차수벽(40)을 형성하는 단계; 상기 H파일(10)의 내측면 가로방향으로 띠장(50)을 설치하는 단계로 이루어지고, 상기 그라우트재는 분말도 2,500~6,500cm<sup>3</sup>/g의 포틀랜드시멘트용 클링커 100 중량부에 대하여, 속경성시멘트와 응결조절제로 구성되는 급결첨가제를 1~100 중량부 첨가하고, 분체 믹서에서 혼합하여 제조하며, 상기 급결첨가제는 속경성시멘트와 응결조절제로 구성되고, 상기 속경성시멘트는 분말도 2,500~6,500cm<sup>3</sup>/g의 아원클링커와 알루미늄클링커로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 속경성 클링커 미분말 0.1~80 중량부, 분말도 2,500~6,500cm<sup>3</sup>/g의 이수석고, 반수석고 및 무수석고로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 황산칼슘화합물 1~50 중량부, 소석회 1~50 중량부, 그라우트의 수축저감을 위해 분말도 2,500~6,500cm<sup>3</sup>/g의 아원 클링커 미분말과 생석회로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 팽창제 1~30 중량부로 구성되며, 상기 응결조절제는 분말의 유기산 및 유기산의 알칼리염, 알칼리토금속염으로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물 1~80 중량부와 알칼리탄산염 및 중탄산염으로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물 1~80 중량부로 구성되며, 상기 속경성시멘트 100 중량부에 대하여 응결조절제 0.01~10 중량부를 첨가 혼합하여 제조하며, 상기 그라우트재 100 중량부에 대하여 플라이애쉬, 실리카흙, 슬래그 미분말, 석회석 미분말, 점토, 실트 및 모래로 이루어지는 군에서 1종 이상의 물질을 응결속도조절 시멘트 제조 또는 현장 믹서에서 50~500 중량부를 첨가하여 제조함을 특징으로 한다.

[0017] 상기한 바와 같은 구성 및 시공으로 이루어진 그라우트형 합성 강널말뚝 및 이의 시공방법은 응용 합성형 가시시설의 단점을 해소하기 위하여 암반층 상부에 자갈층이 있을 경우에 구조적 취약성을 감안하여, 시트파일과 굴착전면부 사이에 고압 그라우트재를 충전하여 구조적 안정성을 취한 뒤 굴착함으로써, 차수성이 향상되는 이점이

있다.

[0018] 그러나, 상기한 바와 같은 구성 및 시공으로 이루어진 그라우트형 합성 강널말뚝 및 이의 시공방법은 시트파일과 지반 경계면과 완벽한 일체화 되지 않으므로 시트파일과 지반 경계면에서 누수가 발생하는 문제가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0019] (특허문헌 0001) 등록특허 10-0884289(등록일: 2009.02.11.)
- (특허문헌 0002) 등록특허 10-0965795(등록일: 2010.06.16.)
- (특허문헌 0003) 등록특허 10-1070372(등록일: 2011.09.28.)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0020] 이에, 본 발명은 상기한 바와 같은 제문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, H파일과 시트파일로 이루어진 종래의 가시설에서 누수가 발생하는 주요부분인 시트파일을 개량한 것으로서, 상기 시트파일의 하부에 천단주입구 보호캡을 설치하여, 차수발생을 원천적으로 차단시킬 뿐만 아니라 가시설의 강성을 증대시키도록 한 복합 가시설 및 이의 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0021] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 복합 가시설은 지반으로부터 계획심도까지 근입됨과 동시에 일정 간격으로 배치되는 H파일과; 상기 H파일의 일측에 위치됨과 동시에 다수개의 시트파일을 근입하여 형성된 벽체와; 상기 시트파일 하단부에 그라우트액이 충전되어 형성된 차수벽과; 상기 H파일의 내측면 가로방향으로 설치되는 띠장과; 상기 띠장과 시트파일 사이에 고정 설치되는 보강재와; 상기 H파일 사이에 고정 설치되는 강제차수판과; 상기 시트파일의 하단부에 일정부분 삽입됨과 동시에 용접으로 결합되는 천단주입구 보호캡으로 구성되고, 상기 천단주입구 보호캡은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판과, 상기 일측판으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판과, 상기 일측판과 타측판의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판으로 구성되며, 상기 타측판과 지지판에 각각 그라우트액 배출공이 수평으로 형성되며, 상기 요입홈에 주입관 고정소켓이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓에 주입관이 설치되며, 상기 주입관이 다수개의 고정쇠를 매개로 시트파일에 설치되며, 상기 주입관의 일측에 Y자형 그라우트주입관이 고정 설치되며, 상기 주입관은 완결재 주입시에는 단관으로 구성되고, 급결재 주입시에는 복수관으로 구성됨을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 복합 가시설 시공방법은 지반을 일정한 직경 및 깊이로 천공기를 이용하여 계획심도까지 천공하여 다수개의 천공홀을 형성하고, 상기 천공홀에 H파일을 근입하는 한편, 시트파일 하단부에 천단주입구 보호캡과 주입관을 고정 설치하되, 상기 천단주입구 보호캡은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판과, 상기 일측판으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판과, 상기 일측판과 타측판의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판으로 구성되고, 상기 타측판과 지지판에 각각 그라우트액 배출공이 수평으로 천공 형성되며, 상기 요입홈에 주입관 고정소켓이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓에 주입관이 고정 설치되며, 상기 주입관은 다수개의 고정쇠를 매개로 시트파일에 설치되며, 상기 주입관의 일측에 Y자형 그라우트주입관이 고정 설치되며, 상기 주입관은 완결재 주입시에는 단관으로 구성하고, 급결재 주입시에는 복수관으로 구성된 천단주입구 보호캡을 설치한 후, 상기 시트파일을 향타하여 암반층까지 근입하여 벽체를 형성하며, 상기 시트파일 하단부에 천단주입구 보호캡의 주입관을 통해 그라우트액을 주입하여 시트파일의 하단부에 차수벽을 형성하며, 상기 시트파일에 일정한 간격을 두고 보강재를 용접 설치하며, 상기 보강재의 내측면에 띠장을 설치하며, 상기 H파일 사이에 강제차수판을 설치하여 시공함을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0023] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 복합 가시설 및 이의 시공방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0024] 첫째, 본 발명은 H파일과 시트파일로 이루어진 종래의 가시설에서 발생하는 누수를 차수하기 위한 것으로서, 상기 시트파일의 하부에 천단주입구 보호캡을 설치하여, 지반과 시트파일이 만나는 면의 누수발생을 천단주입구 보호캡이 지중으로 일정두께 만큼 침투하여 1차로 차수함과 동시에 상기 천단주입구 보호캡을 통해 그라우트액을 충전시킴으로 2차로 지반과 시트파일의 경계면에서 발생하는 누수를 원천적으로 차단시키는 효과가 있다.
- [0025] 둘째, 본 발명은 종래의 가시설에 비하여 천단주입구 보호캡의 설치로 인하여 가시설의 강성을 증대시키는 효과가 있다.
- [0026] 셋째, 본 발명을 해상에 시공하는 경우에도 내측 벽체와 외측 벽체를 이중으로 하여 누수를 위치별로 차단시킬 수 있고, 아울러 내측 벽체와 외측벽 사이에도 채움재를 충전하여 누수발생을 원천적으로 차단시키고, 상기 내측 벽체를 구성하는 시트파일의 하단부에 천단주입구 보호캡을 설치하여, 지반과 시트파일이 만나는 면의 누수발생을 천단주입구 보호캡이 지중으로 일정두께 만큼 침투하여 1차로 차수함과 동시에 상기 천단주입구 보호캡을 통해 그라우트액을 충전시킴으로 2차로 지반과 시트파일의 경계면에서 발생하는 누수를 원천적으로 차단시키는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 종래의 복합형 강가시설을 도시한 부분 사시도,
- 도 2는 도 1의 II-II선 단면도,
- 도 3은 도 2의 벽체 지지용 스크류잭을 도시한 측면도,
- 도 4는 도 1의 IV-IV선 단면도,
- 도 5는 도 2의 벽체 지지용 스크류잭을 H형강으로 대체한 예시도,
- 도 6a~6e는 종래의 응용 합성형 가시설 시공순서를 도시한 공정도,
- 도 7a~7d는 종래의 응용 합성형 가시설의 차수벽 시공순서를 도시한 공정도,
- 도 8은 종래의 그라우트형 합성 강널말뚝을 도시한 사시도,
- 도 9a는 종래의 그라우트형 합성 강널말뚝의 차수벽을 도시한 평면도,
- 도 9b는 종래의 그라우트형 합성 강널말뚝의 차수벽을 도시한 단면도,
- 도 10a~10e는 종래의 그라우트형 합성 강널말뚝의 시공순서를 도시한 공정도,
- 도 11은 본 발명에 따른 복합 육상 가시설을 도시한 사시도,
- 도 12는 본 발명에 따른 복합 가시설의 시트파일에 주입관 및 천단주입구 보호캡이 설치된 상태를 도시한 평면도 1,
- 도 13은 본 발명에 따른 복합 가시설의 시트파일에 주입관 및 천단주입구 보호캡이 설치된 상태를 도시한 평면도 2,
- 도 14는 본 발명에 따른 복합 가시설의 시트파일에 천단주입구 보호캡이 설치된 상태를 도시한 사시도,
- 도 15는 본 발명에 따른 복합 가시설의 시트파일에 천단주입구 보호캡이 설치된 상태를 도시한 정면도,
- 도 16은 본 발명에 따른 복합 가시설의 시트파일에 천단주입구 보호캡이 설치된 상태를 도시한 측면도,
- 도 17은 본 발명에 따른 복합 가시설의 천단주입구 보호캡을 도시한 사시도,
- 도 18은 본 발명에 따른 복합 가시설의 천단주입구 보호캡을 도시한 정면도,
- 도 19는 본 발명에 따른 복합 가시설의 천단주입구 보호캡을 도시한 측면도,
- 도 20a~20e는 본 발명에 따른 복합 육상 가시설의 시공순서를 도시한 공정도,
- 도 21은 본 발명에 따른 복합 해상 가시설을 도시한 평면도,
- 도 22a~22h는 본 발명에 따른 복합 해상 가시설의 시공순서를 도시한 공정도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 이하, 본 발명을 첨부한 예시도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0029] [육상 가시설]
- [0030] 도 11은 본 발명에 따른 복합 육상 가시설을 도시한 사시도, 도 12는 본 발명에 따른 복합 가시설의 시트파일에 주입관 및 천단주입구 보호캡이 설치된 상태를 도시한 평면도 1, 도 13은 본 발명에 따른 복합 가시설의 시트파일에 주입관 및 천단주입구 보호캡이 설치된 상태를 도시한 평면도 2, 도 14는 본 발명에 따른 복합 가시설의 시트파일에 천단주입구 보호캡이 설치된 상태를 도시한 사시도, 도 15는 본 발명에 따른 복합 가시설의 시트파일에 천단주입구 보호캡이 설치된 상태를 도시한 정면도, 도 16은 본 발명에 따른 복합 가시설의 시트파일에 천단주입구 보호캡이 설치된 상태를 도시한 측면도, 도 17은 본 발명에 따른 복합 가시설의 천단주입구 보호캡을 도시한 사시도, 도 18은 본 발명에 따른 복합 가시설의 천단주입구 보호캡을 도시한 정면도, 도 19는 본 발명에 따른 복합 가시설의 천단주입구 보호캡을 도시한 측면도이다.
- [0031] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 복합 가시설(A)은 지반(G)으로부터 계획심도까지 근입됨과 동시에 일정간격으로 배치되는 H파일(100)과; 상기 H파일(100)의 일측에 위치됨과 동시에 다수개의 시트파일(210)을 근입하여 형성된 벽체(200)와; 상기 시트파일(210) 하단부에 그라우트액이 충전되어 형성된 차수벽(300)과; 상기 H파일(100)의 내측면 가로방향으로 설치되는 띠장(400)과; 상기 띠장(400)과 시트파일(210) 사이에 고정 설치되는 보강재(500)와; 상기 H파일(100) 사이에 고정 설치되는 강제차수판(600)으로 구성된다.
- [0032] 상기 시트파일(210)의 하단부에 천단주입구 보호캡(700)이 일정부분 삽입됨과 동시에 용접으로 결합된다.
- [0033] 상기 천단주입구 보호캡(700)은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판(710)과, 상기 일측판(710)으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈(722)이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판(720)과, 상기 일측판(710)과 타측판(720)의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판(730)으로 구성된다.
- [0034] 상기 타측판(720)과 지지판(730)에 각각 그라우트액 배출공(724, 734)이 수평으로 천공형성된다.
- [0035] 상기 요입홈(722)에 주입관 고정소켓(800)이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓(800)에 주입관(810)이 설치되며, 상기 주입관(810)이 다수개의 고정쇠(820)를 매개로 시트파일(210)에 설치되며, 상기 주입관(810)의 일측에 Y자형 그라우트주입관(830)이 고정 설치된다.
- [0036] 상기 주입관(810)은 완결재 주입시에는 단관으로 구성되고, 급결재 주입시에는 복수관으로 구성된다.
- [0037] 즉, 본 발명에 따른 복합 가시설(A)은 H파일(100), 벽체(200), 차수벽(300), 띠장(400), 보강재(500) 및 강제차수판(600)이 유기적으로 결합되어 이루어진 육상 가설물이다.
- [0038] 여기서, 상기 H파일(100)은 일반적인 H빔을 사용하여 계획심도인 암반층까지 근입되며, 일정간격으로 배치된다.
- [0039] 또한, 상기 벽체(200)는 시트파일(210)을 주요한 구성으로 하여, 상기 시트파일(210)을 H파일(100)의 일측에 위치시키면서 암반층까지 근입하여 형성된다.
- [0040] 여기서, 상기 시트파일(210)은 연약지반을 굴착할 때 주변으로부터 토압을 지지하고, 또한 차수를 목적으로 미리 주변에 연속적으로 박아넣는 판 모양의 말뚝을 의미한다.
- [0041] 특히, 상기 시트파일(210)의 하단부에는 근입된 시트파일(210)에서 누수가 발생하는 문제를 원천적으로 차단하기 위해서, 상기 시트파일(210)의 하단부에 천단주입구 보호캡(700)이 용접 설치된다.
- [0042] 여기서, 상기 천단주입구 보호캡(700)은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판(710)과 상기 일측판(710)으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈(722)이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판(720)과; 상기 일측판(710)과 타측판(720)의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판(730)으로 구성되고, 상기 타측판(720)과 지지판(730)에 각각 그라우트액 배출공(724, 734)이 수평으로 천공 형성된 천단주입구 보호캡(700)이 일정부분 삽입됨과 동시에 용접으로 결합된다.
- [0043] 또한, 상기 천단주입구 보호캡(700)의 요입홈(722)에 주입관 고정소켓(800)이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓(800)에 주입관(810)이 설치되며, 상기 주입관(810)이 다수개의 고정쇠(820)를 매개로 시트파일(210)에 설치되며, 상기 주입관(810)의 일측에 Y자형 그라우트주입관(830)이 고정 설치된다.

- [0044] 여기서, 상기 주입관(810)은 완결재 주입시에는 단관을 사용한다.
- [0045] 또한, 급결재 주입시에는 2개 단관을 사용하되, 상기 2개의 단관의 하부에서 두 가지 그라우팅 용액이 섞여서 나가도록 합류관을 연결하여 사용토록 한다.
- [0046] 여기서, 상기 천단주입구 보호캡(700)이 시트파일(210)의 하부에 용접으로 설치된 상태로 시공이 이루어지므로, 향타된 시트파일(210)과 지반(G) 사이의 경계면에서 발생하는 누수를 원천적으로 차단할 수 있다.
- [0047] 특히, 지반(G)과 시트파일(210)의 경계면에서는 누수가 발생할 소지가 다분하나, 시트파일(210)의 하단부에 천단주입구 보호캡(700)이 향타되어 지반(G) 사이로 들어가는 바, 즉, 시트파일(210)은 지반(G)과의 경계면에서 더 이상 들어가는 것이 곤란한 데, 상기 시트파일(210)의 하단부에 설치된 천단주입구 보호캡(700)은 시트파일(210)과 지반(G)과의 경계면에서 지반(G) 내측으로 들어간 상태가 되며, 이와 같이 천단주입구 보호캡(700)이 지반(G)에 박힌 상태에서 상기 천단주입구 보호캡(700)에 설치된 주입관(810)을 통해 그라우트액을 주입하여 시트파일(210)과 지반(G)과의 경계면 및 천단주입구 보호캡(700)과 지반(G)과의 경계면을 충전하여 궁극적으로 시트파일(210)이 지반(G)과의 경계면에서 지중으로 천단주입구 보호캡(700)의 높이만큼 들어간 상태로 차수벽(300)이 형성되어 지반(G)과 시트파일(210)과의 경계면에서는 누수가 발생하는 일이 없도록 한 것이다.
- [0048] 또한, 상기 차수벽(300)은 시트파일(210) 하단부에 설치된 천단주입구 보호캡(700)의 주입관(810)을 통해 그라우트액이 주입되어 형성된 일종의 시트파일 하단부 차수벽이다.
- [0049] 그리고, 상기 띠장(400)은 시트파일(210)을 지지하기 위한 횡가재이다.
- [0050] 또한, 상기 보강재(500)은 H파일(100)을 지지하기 위한 종가재이다.
- [0051] 한편, 상기 강제차수판(600)이 지중에 토사가 무너지는 것을 방지하기 위한 차단판이다.
- [0052] 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 본 발명에 따른 복합 가시설(A)은 H파일(100)과 시트파일(210)로 이루어진 가시설에서 발생하는 누수를 시트파일(210)의 하부에 천단주입구 보호캡(700)을 설치하여, 지반(G)과 시트파일(210)이 만나는 면의 누수발생을 천단주입구 보호캡(700)이 지중으로 일정높이 만큼 침투하여 들어간 형태로 차수벽(300)이 형성됨으로써, 1차적으로 누수를 차수할 수 있고, 동시에 상기 천단주입구 보호캡(700)을 통해 그라우트액을 충전시킴으로 2차적으로 지반(G)과 시트파일(210)의 경계면에서 발생하는 누수를 원천적으로 차수하는 작용효과가 있다.
- [0053] 이하, 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 본 발명에 따른 복합 가시설의 시공에 대해 설명한다.
- [0054] 도 20a~20e는 본 발명에 따른 복합 육상 가시설의 시공순서를 도시한 공정도이다.
- [0055] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 복합 가시설 시공방법은 지반으로부터 계획심도까지 근입됨과 동시에 일정간격으로 배치되는 H파일(100)과; 상기 H파일(100)의 일측에 위치됨과 동시에 다수개의 시트파일(210)을 근입하여 형성된 벽체(200)와; 상기 시트파일(210) 하단부에 그라우트액이 충전되어 형성된 차수벽(300)과; 상기 H파일(100)의 내측면 가로방향으로 설치되는 띠장(400)과; 상기 띠장(400)과 시트파일(210) 사이에 고정 설치되는 보강재(500)와; 상기 H파일(100) 사이에 고정 설치되는 강제차수판으로 구성된 복합 가시설을 시공하는 방법으로서, 지반(G)을 일정한 직경 및 깊이로 천공기를 이용하여 계획심도까지 천공하여 다수개의 천공홀을 형성하는 단계; 상기 천공홀에 H파일(100)을 근입하는 단계; 시트파일(210) 하단부에 천단주입구 보호캡(700)과 주입관을 고정 설치하는 단계; 상기 H파일(100)의 일측에 위치하도록 천단주입구 보호캡(700)과 주입관이 설치된 시트파일(210)을 향타하여 암반층까지 근입하여 벽체(200)를 형성하는 단계; 상기 시트파일(210) 하단부에 주입관을 통해 그라우트액을 주입하여 차수벽(300)을 형성하는 단계; 상기 시트파일(210)에 일정한 간격을 두고 보강재(500)를 용접 설치하는 단계; 상기 보강재(500)의 내측면에 띠장(400)을 설치하는 단계; 상기 H파일(100) 사이에 강제차수판(600)을 설치하는 단계로 이루어진다.
- [0056] 즉, 본 발명에 따른 복합 가시설 시공방법은 지반(G)을 일정한 직경 및 깊이로 천공기를 이용하여 계획심도까지 천공하여 다수개의 천공홀을 형성하고, 상기 천공홀에 H파일(100)을 근입하는 한편, 시트파일(210) 하단부에 천단주입구 보호캡(700)과 주입관(810)을 고정 설치하되, 상기 천단주입구 보호캡(700)은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판(710)과, 상기 일측판(710)으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈(722)이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판(720)과, 상기 일측판(710)과 타측판(720)의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판(730)으로 구성되고, 상기 타측판(720)과 지지판(730)에 각각 그라우트액 배출공(724, 734)이 수평으로 천공 형성되며, 상기 요입홈(722)에 주입관 고정소켓(800)이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓(800)에 주입관(810)이 고정 설치되며, 상기 주입관(810)은 다수

개의 고정쇠(820)를 매개로 시트파일(210)에 설치되며, 상기 주입관(810)의 일측에 Y자형 그라우트주입관(830)이 고정 설치되며, 상기 주입관(810)은 완결재 주입시에는 단관으로 구성하고, 급결재 주입시에는 복수관으로 구성된 천단주입구 보호캡(700)을 설치한 후, 상기 시트파일(210)을 향타하여 암반층까지 근입하여 벽체(200)를 형성하며, 상기 시트파일(210) 하단부에 천단주입구 보호캡(700)의 주입관(810)을 통해 그라우트액을 주입하여 시트파일(210)의 하단부에 차수벽(300)을 형성하며, 상기 시트파일(210)에 일정한 간격을 두고 보강재(500)를 용접 설치하며, 상기 보강재(500)의 내측면에 띠장(400)을 설치하며, 상기 H파일(100) 사이에 강재차수판(600)을 설치하여 시공하는 것이다.

[0057] 상기한 바와 같은 단계로 이루어진 본 발명에 따른 복합 가시설 시공방법은 H파일(100)과 시트파일(210)로 이루어진 가시설 시공방법에서 발생하는 누수를 시트파일(210)의 하부에 천단주입구 보호캡(700)을 설치하여, 지반(G)과 시트파일(210)이 만나는 면의 누수발생을 천단주입구 보호캡(700)이 지중으로 일정높이 만큼 침투하여 들어간 형태로 차수벽(300)이 형성하여 지반(G)과 시트파일(210)의 경계면에서 발생하는 누수를 원천적으로 차단하는 작용효과가 있다.

[0058] [해상 가시설]

[0059] 도 21은 본 발명에 따른 복합 해상 가시설을 도시한 평면도이다.

[0060] 이 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 복합 가시설(A)은 해상(S)으로부터 계획심도까지 근입됨과 동시에 일정간격으로 배치되는 내측 H파일(100)과; 상기 내측 H파일(100)의 일측에 위치되고, 시트파일(210)의 하단부에 천단주입구 보호캡(700)이 일정부분 용접됨과 동시에 다수개의 시트파일(210)을 근입하여 형성된 내측 벽체(200)와; 상기 내측 H파일(100)의 소정의 위치에 고정 설치되는 보강재(500)와; 상기 내측 H파일(100)로부터 일정간격 이격된 부분에 설치되는 외측 H파일(100)과; 상기 외측 H파일(100)의 일측에 위치됨과 동시에 다수개의 시트파일(210)을 근입하여 형성된 외측 벽체(200)와; 상기 내측 벽체(200)의 외측과 외측 벽체(200)의 외측에 각각 고정 설치되는 띠장(400)과; 상기 내측 벽체(200)의 띠장(400)과 외측 벽체(200)의 띠장(400) 사이에 고정 설치되는 타이케이블(900)과; 상기 내측 벽체(200)와 외측 벽체(200) 사이에 충전되는 채움재(910)와; 상기 내측 벽체(200)의 시트파일(210) 하단부에 그라우트액이 충전되어 형성된 차수벽(300)과; 상기 내측 벽체(200) 내에 고정 설치되는 띠장(400)과; 상기 띠장(400)의 외측에 설치되는 버팀보(920)와; 상기 내측 벽체(200) 내에 고정 설치되는 강재차수판(600)으로 구성된다.

[0061] 상기 시트파일(210)의 하단부에 천단주입구 보호캡(700)이 일정부분 삽입됨과 동시에 용접으로 결합된다.

[0062] 상기 천단주입구 보호캡(700)은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판(710)과, 상기 일측판(710)으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈(722)이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판(720)과, 상기 일측판(710)과 타측판(720)의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판(730)으로 구성된다.

[0063] 상기 타측판(720)과 지지판(730)에 각각 그라우트액 배출공(724, 734)이 수평으로 천공형성된다.

[0064] 상기 요입홈(722)에 주입관 고정소켓(800)이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓(800)에 주입관(810)이 설치되며, 상기 주입관(810)이 다수개의 고정쇠(820)를 매개로 시트파일(210)에 설치되며, 상기 주입관(810)의 일측에 Y자형 그라우트주입관(830)이 고정 설치된다.

[0065] 상기 주입관(810)은 완결재 주입시에는 단관으로 구성되고, 급결재 주입시에는 복수관으로 구성된다.

[0066] 즉, 본 발명에 따른 복합 가시설(A)은 내, 외측 H파일(100), 내, 외측 벽체(200), 차수벽(300), 띠장(400), 보강재(500) 및 강재차수판(600)이 유기적으로 결합되어 이루어진 해상 가시설물이다.

[0067] 여기서, 상기 H파일(100)은 일반적인 H빔을 사용하여 계획심도인 암반층까지 근입되며, 일정간격으로 배치되는 바, 내측 H파일(100)을 감싸는 형태로 외측 H파일(100)이 설치된다.

[0068] 또한, 상기 벽체(200)는 시트파일(210)을 주요한 구성으로 하여 상기 시트파일(210)을 H파일(100)의 일측에 위치시키면서 암반층까지 근입하여 형성되는 바, 내측 벽체(200)를 감싸는 형태로 외측 벽체(200)가 형성된다.

[0069] 여기서, 상기 시트파일(210)은 연약지반을 굴착할 때 주변으로부터 토압을 지지하고, 또한 차수를 목적으로 미리 주변에 연속적으로 박아넣는 판 모양의 말뚝을 의미하며, 내측에 설치되는 내측 시트파일(210)과 상기 내측 시트파일(210)을 포위하는 형태로 설치되는 외측 시트파일(210)으로 구성된다.

- [0070] 특히, 상기 내측 시트파일(210)의 하단부에는 근입된 내측 시트파일(210)에서 누수가 발생하는 문제를 원천적으로 차단하기 위해서, 상기 내측 시트파일(210)의 하단부에 천단주입구 보호캡(700)이 용접 설치된다.
- [0071] 반면에 상기 외측 시트파일(210)은 일반적으로 시중에서 사용되는 시트파일(210)을 사용함을 밝혀두는 바이다.
- [0072] 여기서, 시트파일(210)의 사용상 가장 바람직하게는 외측 시트파일(210)은 일반적인 시트파일(210)을 사용하고, 내측 시트파일(210)은 천단주입구 보호캡(700)이 설치된 시트파일(210)을 사용함이 바람직하며, 내 외측 시트파일(210) 구분 없이 전체 시트파일(210)에 걸쳐 천단주입구 보호캡(700)을 설치할 수도 있음을 밝혀두는 바이다.
- [0073] 한편, 상기 천단주입구 보호캡(700)은 소정의 두께 및 폭을 갖는 일측판(710)과 상기 일측판(710)으로부터 일정 간격 이격된 상태로 배치됨과 동시에 내측에 반원형상의 요입홈(722)이 형성되고, 외측은 일정한 경사각을 갖는 타측판(720)과; 상기 일측판(710)과 타측판(720)의 저면과 일체로 형성되며, 상광하협의 단면형상으로 이루지는 지지판(730)으로 구성되고, 상기 타측판(720)과 지지판(730)에 각각 그라우트액 배출공(724, 734)이 수평으로 천공 형성된 천단주입구 보호캡(700)이 일정부분 삽입됨과 동시에 용접으로 결합된다.
- [0074] 또한, 상기 천단주입구 보호캡(700)의 요입홈(722)에 주입관 고정소켓(800)이 고정 설치되고, 상기 주입관 고정소켓(800)에 주입관(810)이 설치되며, 상기 주입관(810)이 다수개의 고정쇠(820)를 매개로 시트파일(210)에 설치되며, 상기 주입관(810)의 일측에 Y자형 그라우트주입관(830)이 고정 설치된다.
- [0075] 여기서, 상기 주입관(810)은 완결재 주입시에는 단관을 사용한다.
- [0076] 또한, 급결재 주입시에는 2개 단관을 사용하되, 상기 2개의 단관의 하부에서 두 가지 그라우팅 용액이 섞여서 나가도록 합류관을 연결하여 사용토록 한다.
- [0077] 여기서, 상기 천단주입구 보호캡(700)이 내측 시트파일(210)의 하부에 용접으로 설치된 상태로 시공이 이루어지므로, 항타된 내측 시트파일(210)과 해저 지반(S) 사이의 경계면에서 발생하는 누수를 원천적으로 차단할 수 있다.
- [0078] 특히, 해저지반(S)과 시트파일(210)의 경계면에서는 누수가 발생할 소지가 다분하나, 시트파일(210)의 하단부에 천단주입구 보호캡(700)이 항타되어 해저지반(S) 사이로 들어가는 바, 즉, 시트파일(210)은 해저지반(S)과의 경계면에서 더 이상 들어가는 것이 곤란한 데, 상기 내측 시트파일(210)의 하단부에 설치된 천단주입구 보호캡(700)은 내측 시트파일(210)과 해저지반(S)과의 경계면에서 해저 지반(S) 내측으로 들어간 상태가 되며, 이와 같이 천단주입구 보호캡(700)이 해저 지반(S)에 박힌 상태에서 상기 천단주입구 보호캡(700)에 설치된 주입관(810)을 통해 그라우트액을 주입하여 내측 시트파일(210)과 해저지반(S)과의 경계면 및 천단주입구 보호캡(700)과 해저 지반(S)과의 경계면을 충전하여 궁극적으로 내측 시트파일(210)이 해저 지반(S)과의 경계면에서 지중으로 천단주입구 보호캡(700)의 높이만큼 들어간 상태로 차수벽(300)이 형성되어 해저 지반(S)과 시트파일(210)과의 경계면에서는 누수가 발생하는 일이 없도록 한 것이다.
- [0079] 또한, 상기 차수벽(300)은 내측 시트파일(210) 하단부에 설치된 천단주입구 보호캡(700)의 주입관(810)을 통해 그라우트액이 주입되어 형성된 일종의 내측 시트파일(210) 하단부 차수벽이다.
- [0080] 그리고, 상기 띠장(400)은 시트파일(210)을 지지하기 위한 횡가재이다.
- [0081] 또한, 상기 보강재(500)은 H파일(100)을 지지하기 위한 종가재이다.
- [0082] 그리고, 상기 강제차수판(600)이 지중에 토사가 무너지는 것을 방지하기 위한 차단판이다.
- [0083] 한편, 상기 내측 벽체(200)의 띠장(400)과 외측 벽체(200)의 띠장(400) 사이에 고정 설치되는 타이케이בל(900)과; 상기 내측 벽체(200)와 외측 벽체(200) 사이에 충전되는 채움재(910)와; 상기 띠장(400)의 외측에 설치되는 버팀보(920)로 구성된다.
- [0084] 여기서, 상기 타이케이בל(900)은 띠장(400)의 측방으로 당겨두는 인장재이다.
- [0085] 또한, 상기 채움재(910)는 내측 벽체(200)와 외측 벽체(200) 사이에 충전되는 현지토이다.
- [0086] 그리고, 상기 버팀보(920)는 가시설 공사에서 마주본 띠장(400) 사이에 수평으로 걸쳐서 벽체에서 전해지는 힘을 압축력으로 지지하는 부재이다.
- [0087] 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 본 발명에 따른 복합 가시설은 내측 벽체와 외측 벽체를 이중으로 하여 누수를 위치별로 차단시킬 수 있고, 아울러 내측 벽체와 외측벽 사이에도 채움재를 충전하여 누수발생을 원천적으로

로 차단시키고, 상기 내측 벽체를 구성하는 시트파일의 하단부에 천단주입구 보호캡을 설치하여, 지반과 시트파일 이 만나는 면의 누수발생을 천단주입구 보호캡이 지중으로 일정두께 만큼 침투하여 1차로 차수함과 동시에 상기 천단주입구 보호캡을 통해 그라우트액을 충전시킴으로 2차로 지반과 시트파일의 경계면에서 발생하는 누수를 원천적으로 차단시키는 작용효과가 있다.

[0088] 이하, 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 본 발명에 따른 복합 가시설의 시공에 대해 설명한다.

[0089] 도 22a~22h는 본 발명에 따른 복합 해상 가시설의 시공순서를 도시한 공정도이다.

[0090] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 복합 가시설 시공방법은 해상으로부터 계획심도까지 근입됨과 동시에 일정간격으로 배치되는 내측 H파일(100)과; 상기 내측 H파일(100)의 일측에 위치되고, 시트파일(210)의 하단부에 천단주입구 보호캡(700)이 일정부분 용접됨과 동시에 다수개의 시트파일(210)을 근입하여 형성된 내측 벽체(200)와; 상기 내측 H파일(100)의 소정의 위치에 고정 설치되는 보강재와; 상기 내측 H파일(100)로부터 일정간격 이격된 부분에 설치되는 외측 H파일(100)과; 상기 외측 H파일(100)의 일측에 위치됨과 동시에 다수개의 시트파일(210)을 근입하여 형성된 외측 벽체(200)와; 상기 내측 벽체(200)의 외측과 외측 벽체(200)의 외측에 각각 고정 설치되는 띠장(400)과; 상기 내측 벽체(200)의 띠장(400)과 외측 벽체(200)의 띠장(400) 사이에 고정 설치되는 타이케이בל과; 상기 내측 벽체(200)와 외측 벽체(200) 사이에 충전되는 채움재와; 상기 내측 벽체(200)의 시트파일(210) 하단부에 주입관을 통해 그라우트액을 주입하여 충전 형성된 차수벽(300)과; 상기 내측 벽체(200) 내에 고정 설치되는 띠장(400)과; 상기 띠장(400)의 외측에 설치되는 버팀보와; 상기 내측 벽체(200) 내에 고정 설치되는 강제차수판으로 구성된 복합 가시설을 시공하는 방법으로서,

[0091] 해상을 일정한 직경 및 깊이로 바지선에 적재된 천공기를 이용하여 계획심도까지 천공하여 다수개의 천공홀을 형성하는 단계; 상기 천공홀에 내측 H파일(100)을 근입하는 단계; 시트파일(210) 하단부에 천단주입구 보호캡(700)과 주입관을 고정 설치하는 단계; 상기 내측 H파일(100)의 일측에 위치하도록 시트파일(210)을 향타하여 계획심도까지 근입하여 내측 벽체(200)를 형성하는 단계; 상기 내측 H파일(100)에 보강재를 다수개 설치하는 단계; 상기 내측 H파일(100)로부터 일정간격 이격된 부분의 천공홀에 외측 H파일(100)을 근입하는 단계; 상기 외측 H파일(100)의 일측에 위치하도록 시트파일(210)을 향타하여 계획심도까지 근입하여 외측 벽체(200)를 형성하는 단계; 상기 내측 벽체(200)의 외측과 외측 벽체(200)의 외측에 각각 띠장(400)을 고정 설치하는 단계; 상기 내측 벽체(200)의 띠장(400)과 외측 벽체(200)의 띠장(400) 사이에 타이케이בל을 설치하는 단계; 상기 내측 벽체(200)와 외측 벽체(200) 사이의 공간에 토사를 채우는 단계; 상기 내측 벽체(200)의 내측 시트파일(210) 하단부에 그라우트액을 주입하는 단계; 상기 내측 벽체(200) 내를 양수기로 양수하는 단계; 상기 내측 벽체(200) 내에 띠장(400) 및 버팀보를 설치하는 단계; 상기 내측 벽체(200) 내 지반을 굴착하여 토공하는 단계; 상기 내측 벽체(200) 내에 강제차수판을 설치하는 단계로 이루어진다.

[0092] 즉, 본 발명에 따른 복합 가시설 시공방법은 해상을 일정한 직경 및 깊이로 바지선에 적재된 천공기를 이용하여 계획심도까지 천공하여 다수개의 천공홀을 형성하고, 상기 천공홀에 내측 H파일(100)을 근입하며, 내측 시트파일(210) 하단부에 천단주입구 보호캡(700)과 주입관(810)을 고정 설치하는 단계; 상기 내측 H파일(100)의 일측에 위치하도록 시트파일(210)을 향타하여 계획심도까지 근입하여 내측 벽체(200)를 형성하며, 상기 내측 H파일(100)에 보강재(500)를 다수개 설치하며, 상기 내측 H파일(100)로부터 일정간격 이격된 부분의 천공홀에 외측 H파일(100)을 근입하며, 상기 외측 H파일(100)의 일측에 위치하도록 시트파일(210)을 향타하여 계획심도까지 근입하여 외측 벽체(200)를 형성하며, 상기 내측 벽체(200)의 외측과 외측 벽체(200)의 외측에 각각 띠장(400)을 고정 설치하며, 상기 내측 벽체(200)의 띠장(400)과 외측 벽체(200)의 띠장(400) 사이에 타이케이בל을 설치하며, 상기 내측 벽체(200)와 외측 벽체(200) 사이의 공간에 토사를 채우며, 상기 내측 벽체(200)의 내측 시트파일(210) 하단부에 그라우트액을 주입하며, 상기 내측 벽체(200) 내를 양수기로 양수하며, 상기 내측 벽체(200) 내에 띠장(400) 및 버팀보를 설치하며, 상기 내측 벽체(200) 내 지반을 굴착하여 토공하며, 상기 내측 벽체(200) 내에 강제차수판(600)을 설치하는 것이다.

[0093] 상기한 바와 같은 단계로 이루어진 본 발명에 따른 복합 가시설 시공방법은 특히, 상기한 복합 가시설이 해상에 시공하는 경우에는 내측 벽체와 외측 벽체를 이중으로 하여 누수를 위치별로 차단시킬 수 있고, 아울러 내측 벽체와 외측벽 사이에도 채움재를 충전하여 누수발생을 원천적으로 차단시키고, 상기 내측 벽체를 구성하는 시트파일의 하단부에 천단주입구 보호캡을 설치하여, 지반과 시트파일이 만나는 면의 누수발생을 천단주입구 보호캡 이 지중으로 일정두께 만큼 침투하여 1차로 차수함과 동시에 상기 천단주입구 보호캡을 통해 그라우트액을 충전 시킴으로 2차로 지반과 시트파일의 경계면에서 발생하는 누수를 원천적으로 차단시키는 효과가 있다.

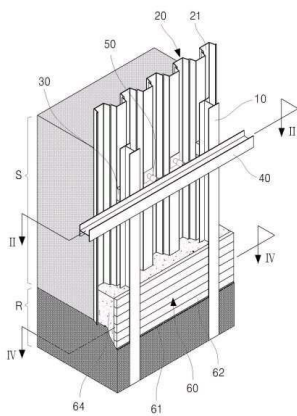
[0094] 본 발명의 명세서에 기재한 바람직한 실시예는 예시적인 것으로서 한정적인 것은 아니며, 본 발명의 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서 나타나 있고, 이들 특허청구범위의 의미중에 들어가는 모든 변형예는 본 발명에 포함되는 것이다.

**부호의 설명**

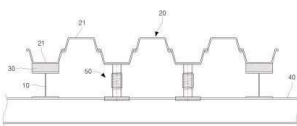
- |        |               |                  |
|--------|---------------|------------------|
| [0095] | 100: H파일      | 200: 벽체          |
|        | 210: 시트파일     | 300: 차수벽         |
|        | 400: 띠장       | 500: 보강재         |
|        | 600: 강제차수관    | 700: 천단주입구 보호캡   |
|        | 710: 일측판      | 720: 타측판         |
|        | 722: 요입홈      | 724: 그라우트액 배출공   |
|        | 730: 지지판      | 734: 그라우트액 배출공   |
|        | 800: 주입관 고정소켓 | 810: 주입관         |
|        | 820: 고정쇠      | 830: Y자형 그라우트주입관 |
|        | 840: 주입관 연결소켓 | 900: 타이케이블       |
|        | 910: 채움재      | 920: 버팀보         |
|        | A: 복합 가시철     | G: 지반            |
|        | H: 천공홀        | S: 지반            |

**도면**

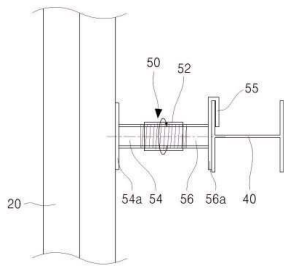
**도면1**



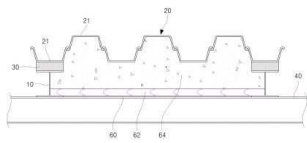
**도면2**



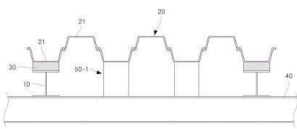
도면3



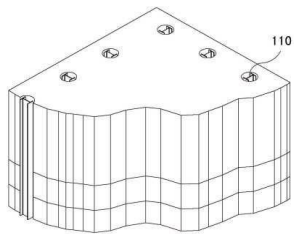
도면4



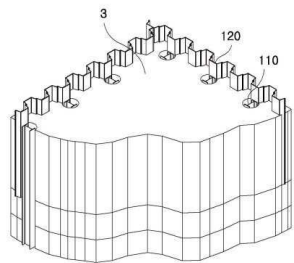
도면5



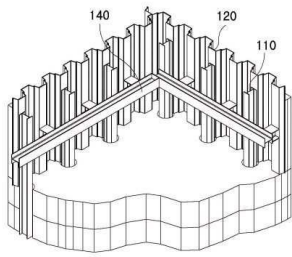
도면6a



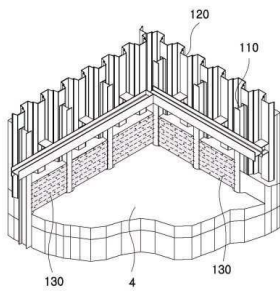
도면6b



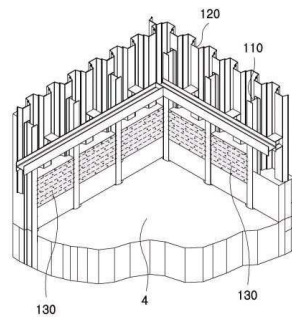
도면6c



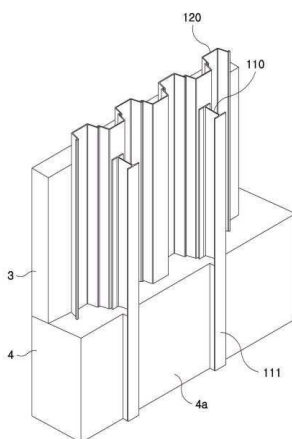
도면6d



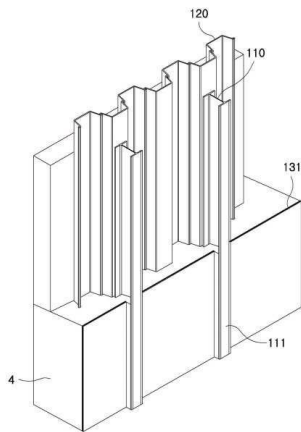
도면6e



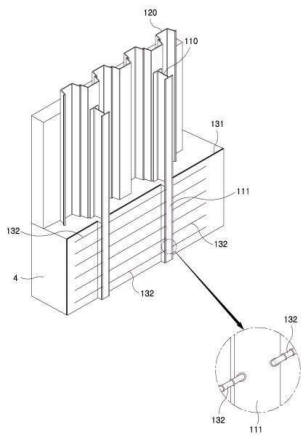
도면7a



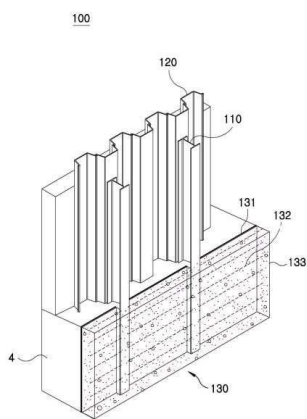
도면7b



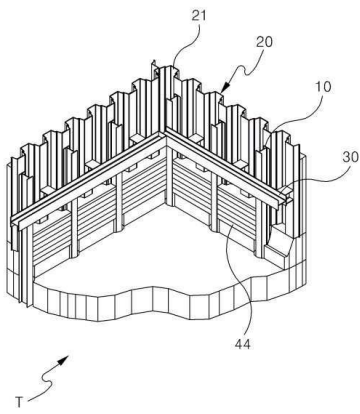
도면7c



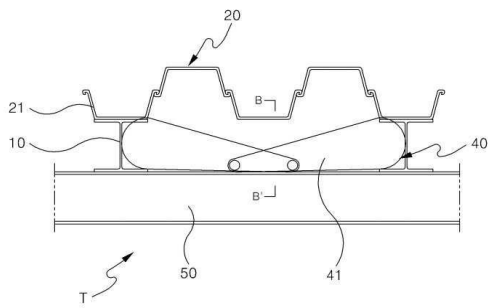
도면7d



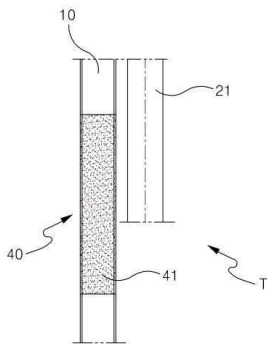
도면8



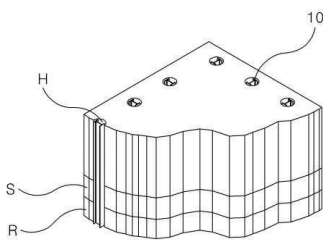
도면9a



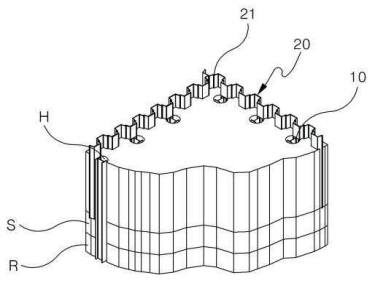
도면9b



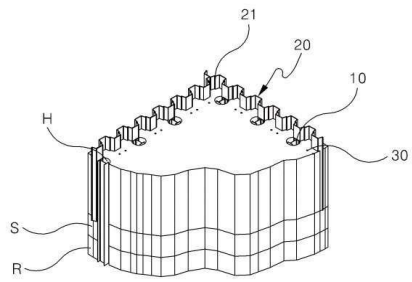
도면10a



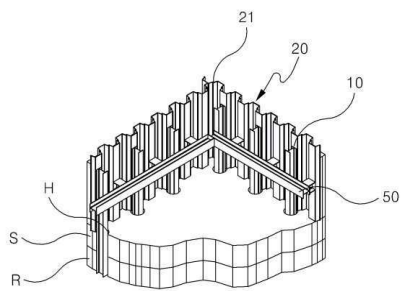
도면10b



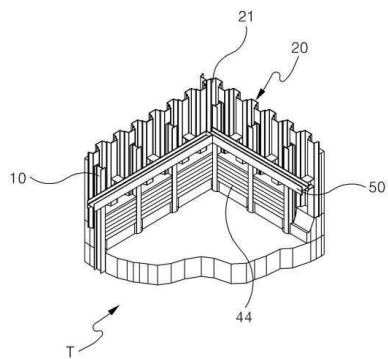
도면10c



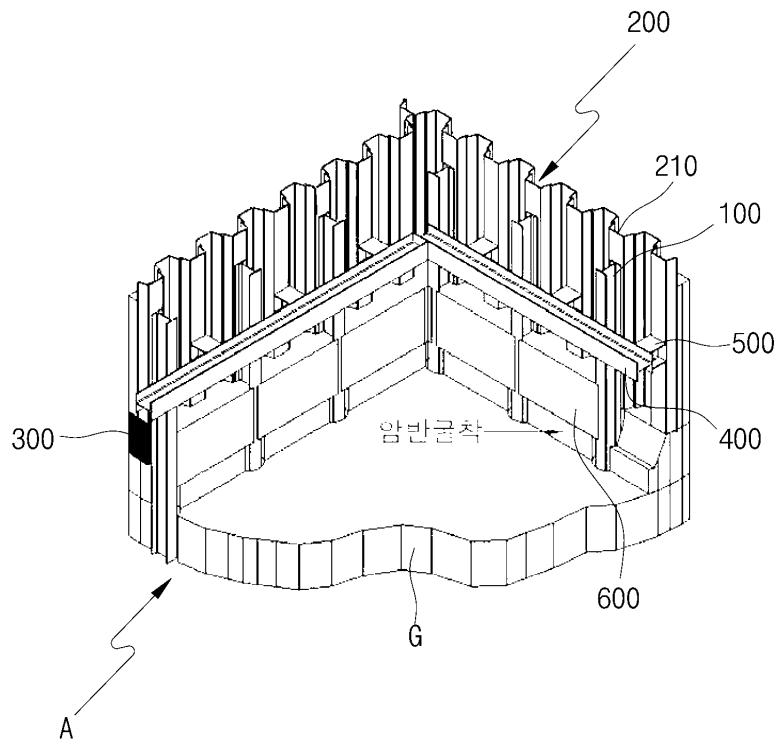
도면10d



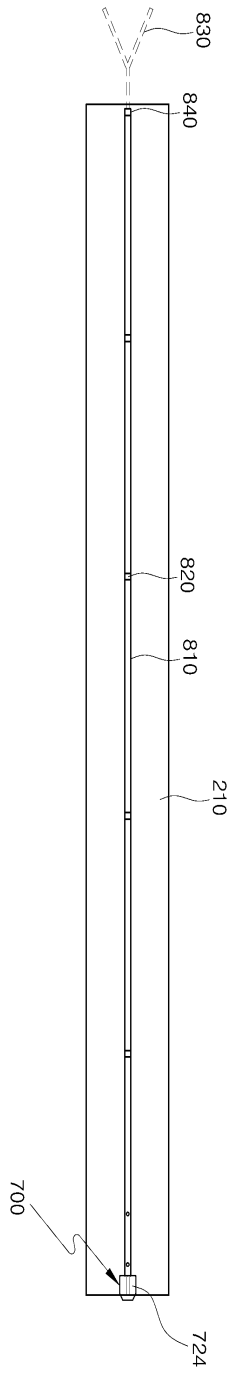
도면10e



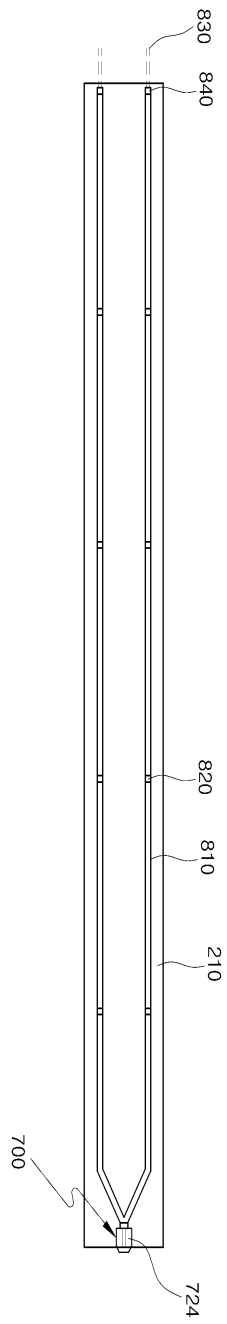
도면11



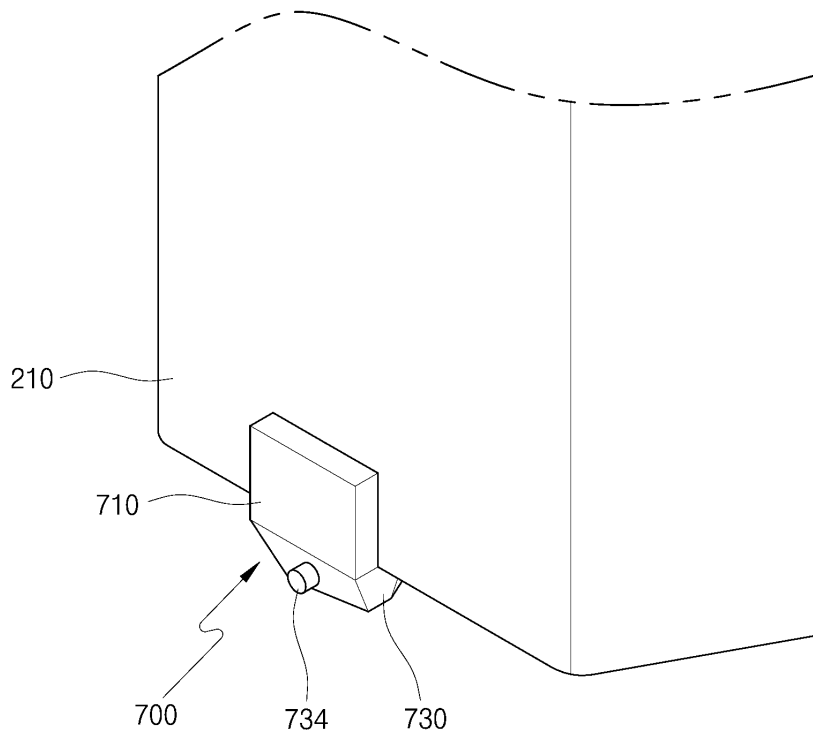
도면12



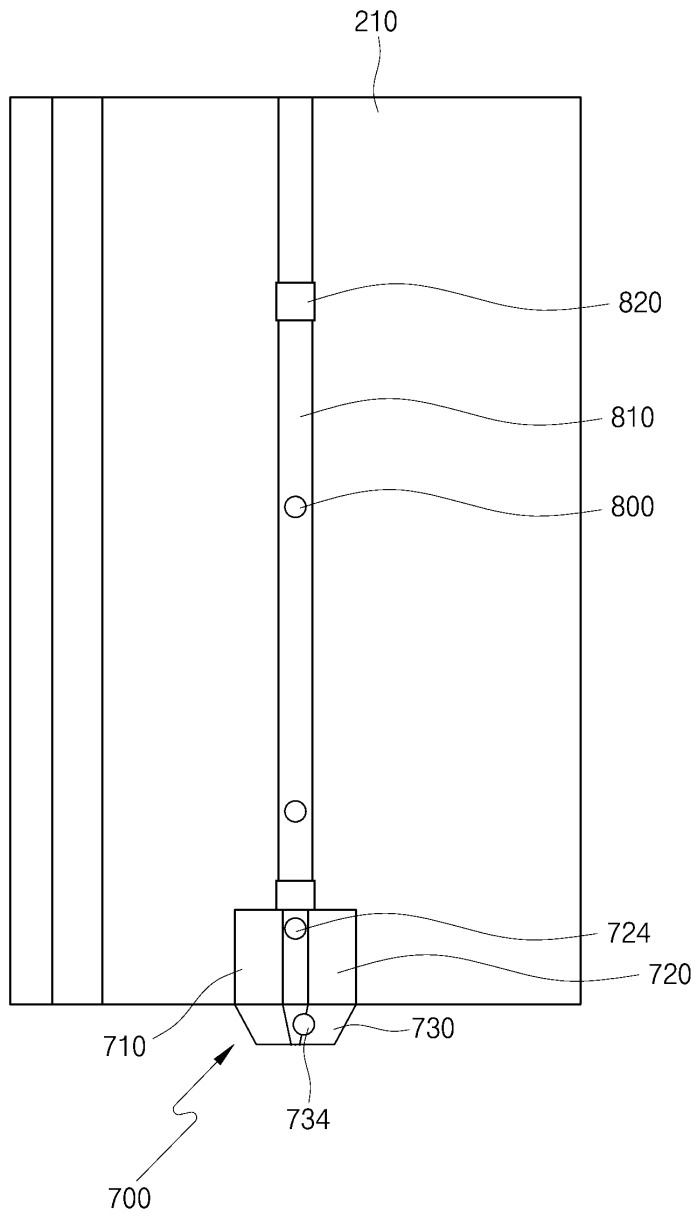
도면13



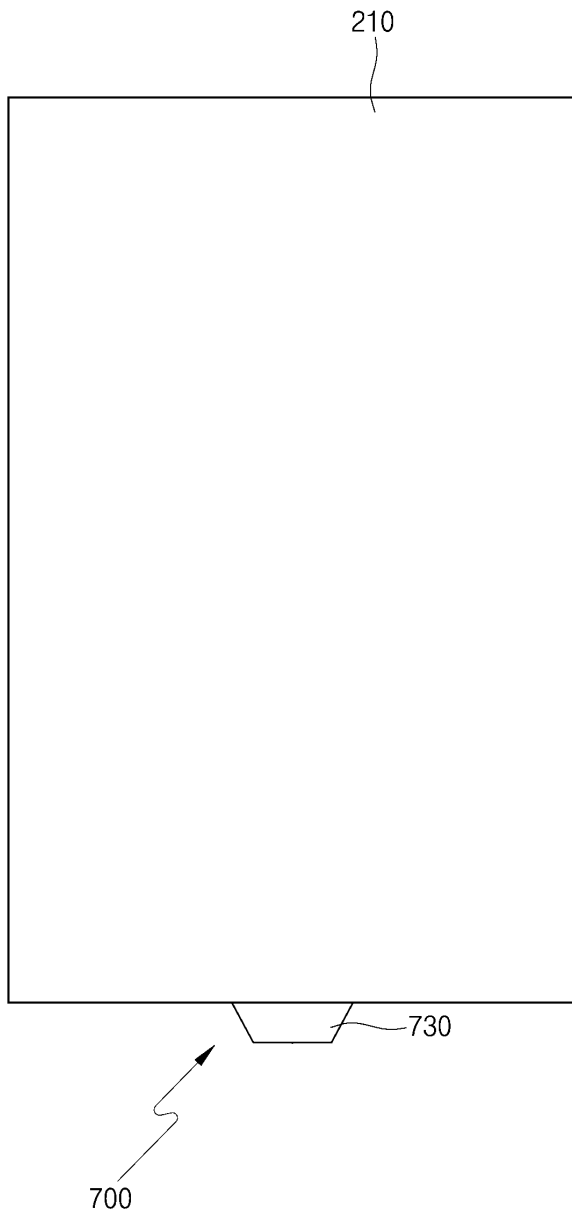
도면14



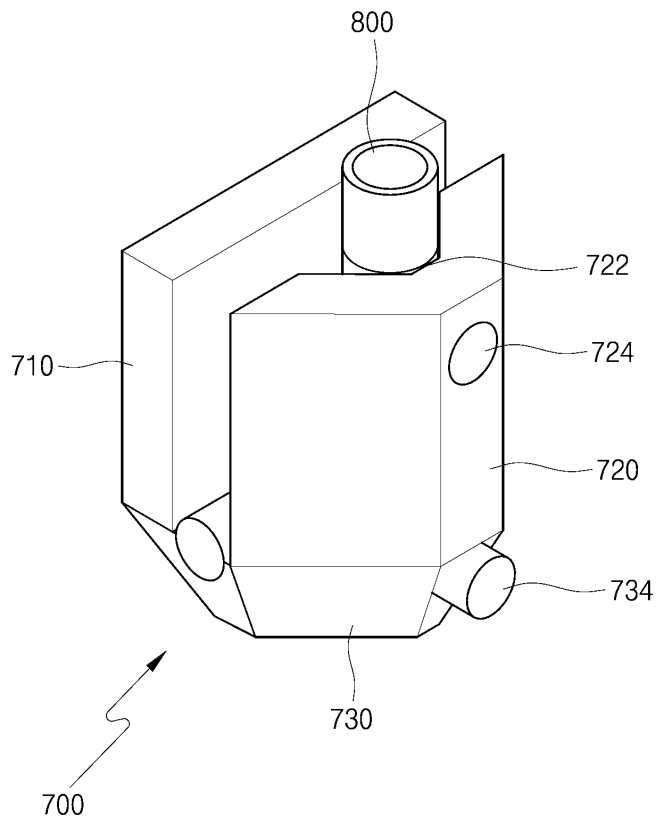
도면15



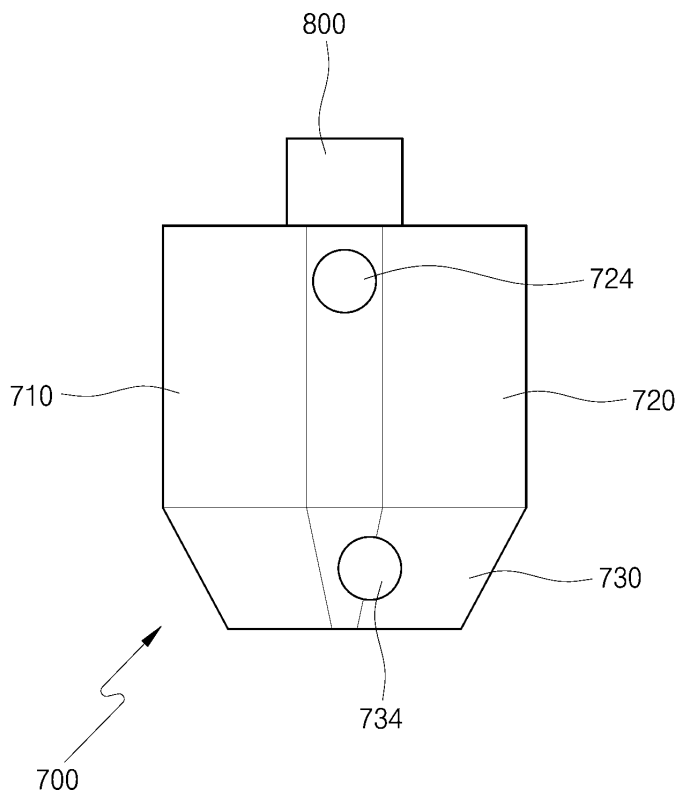
도면16



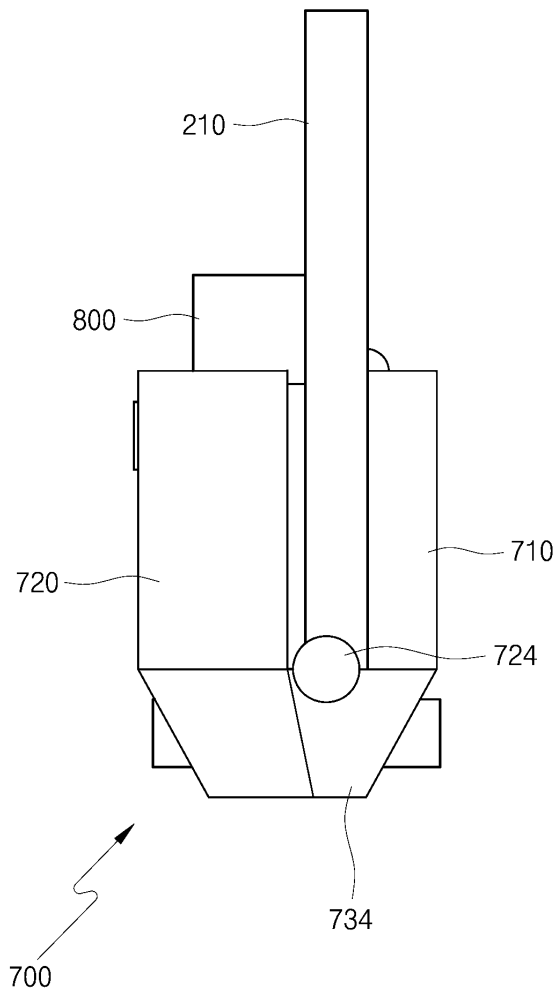
도면17



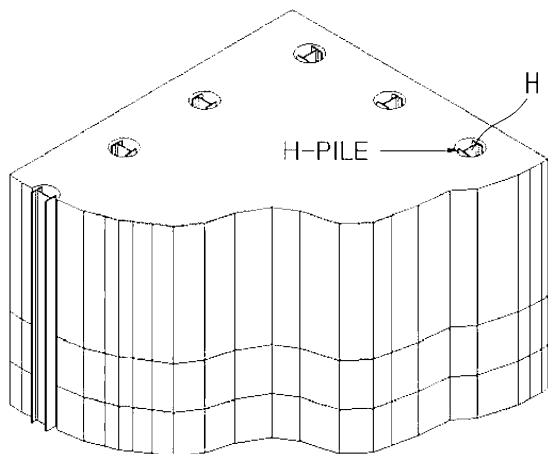
도면18



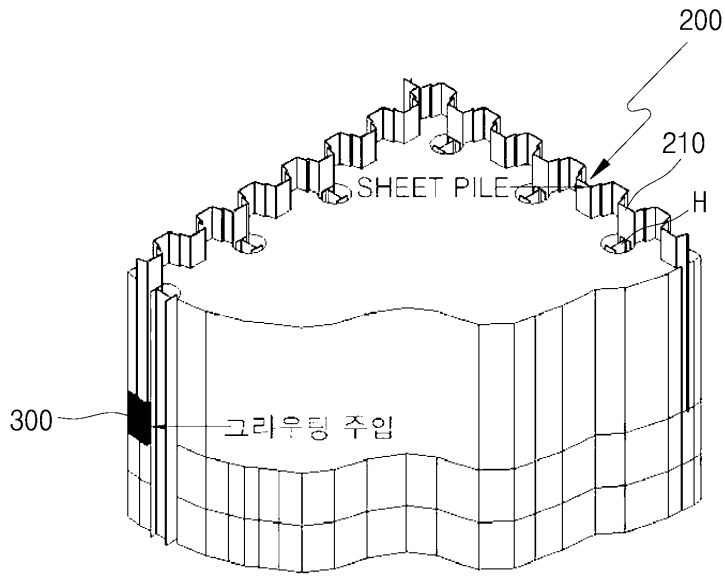
도면19



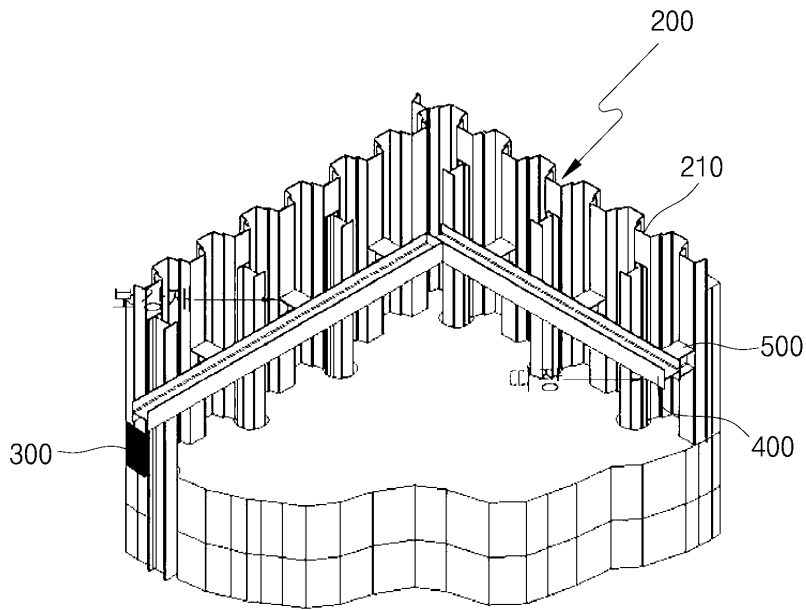
도면20a



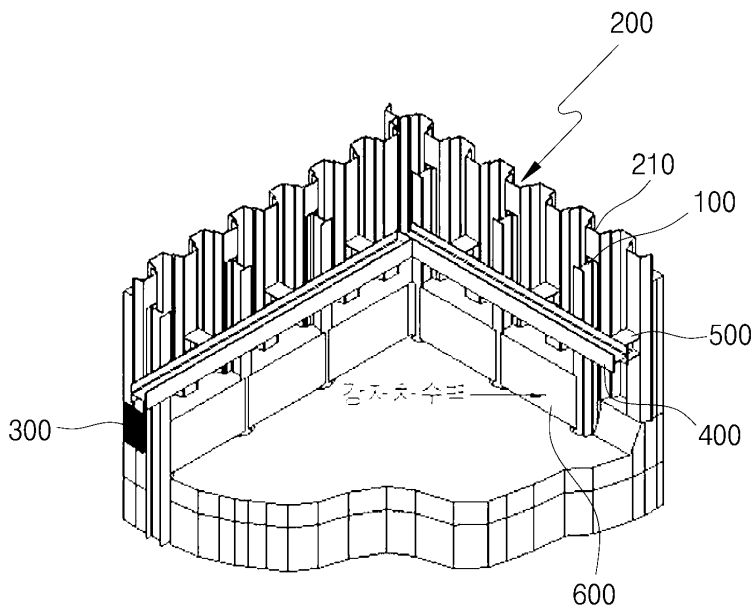
도면20b



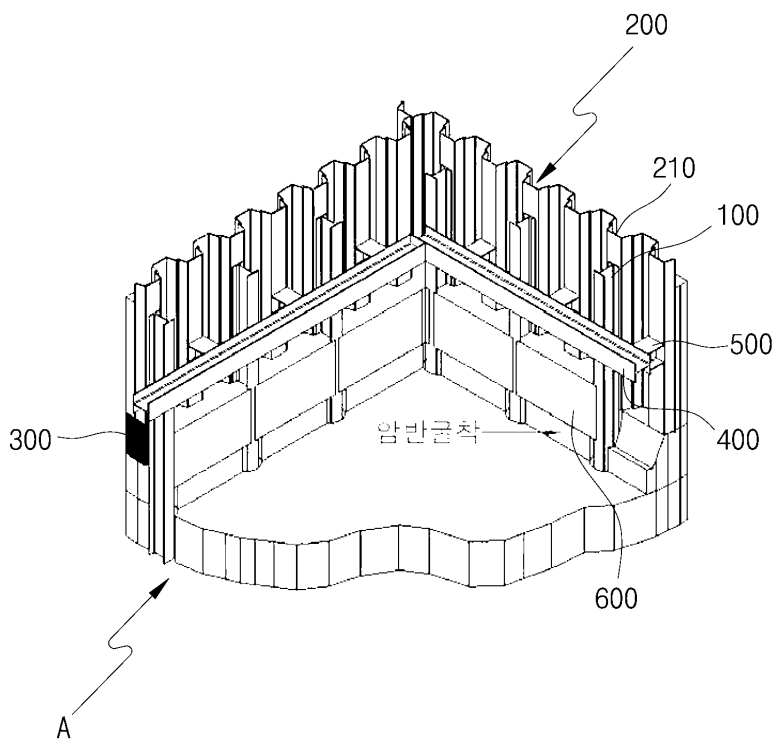
도면20c



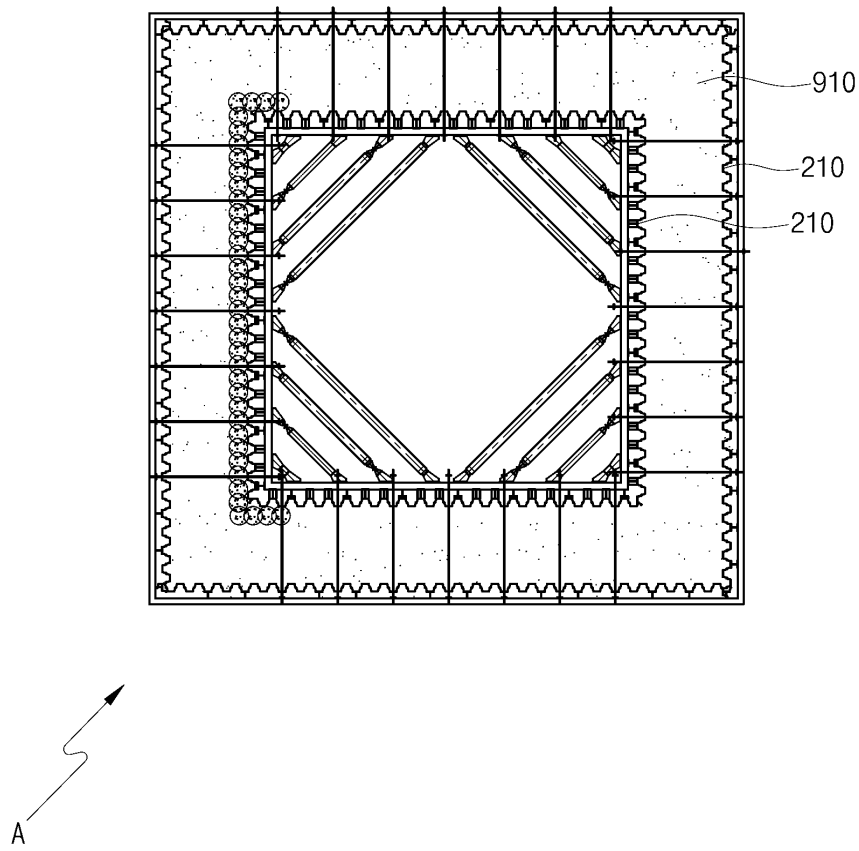
도면20d



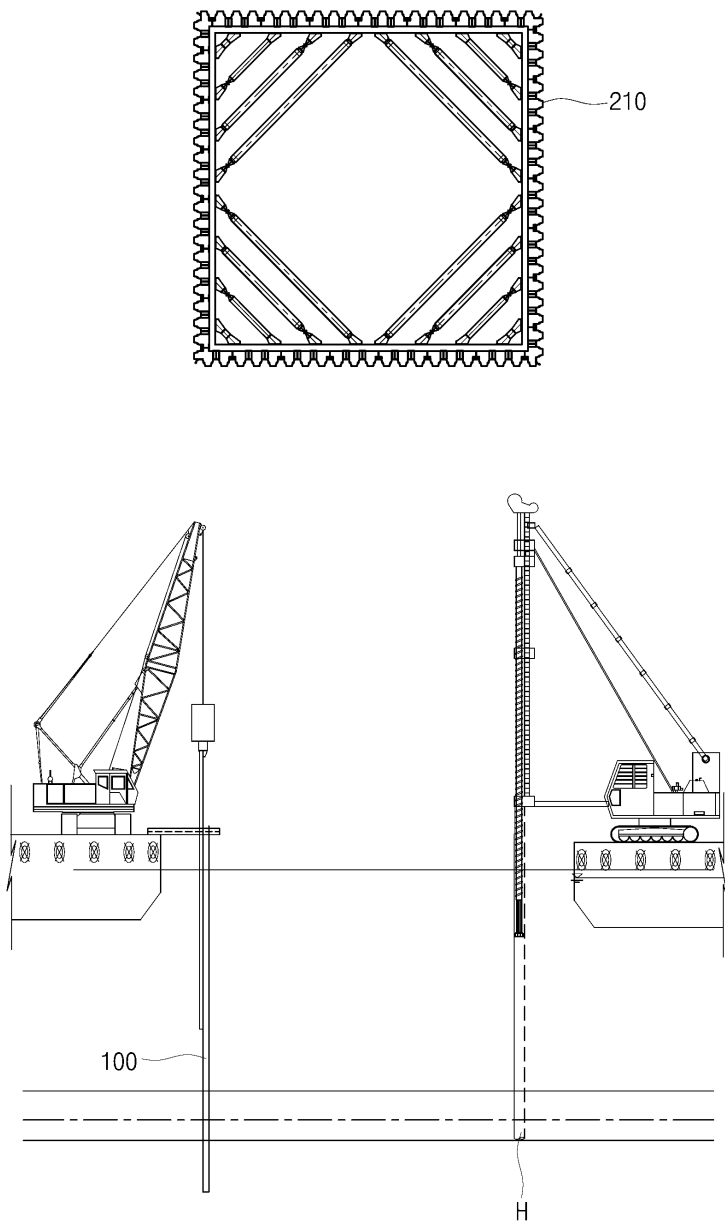
도면20e



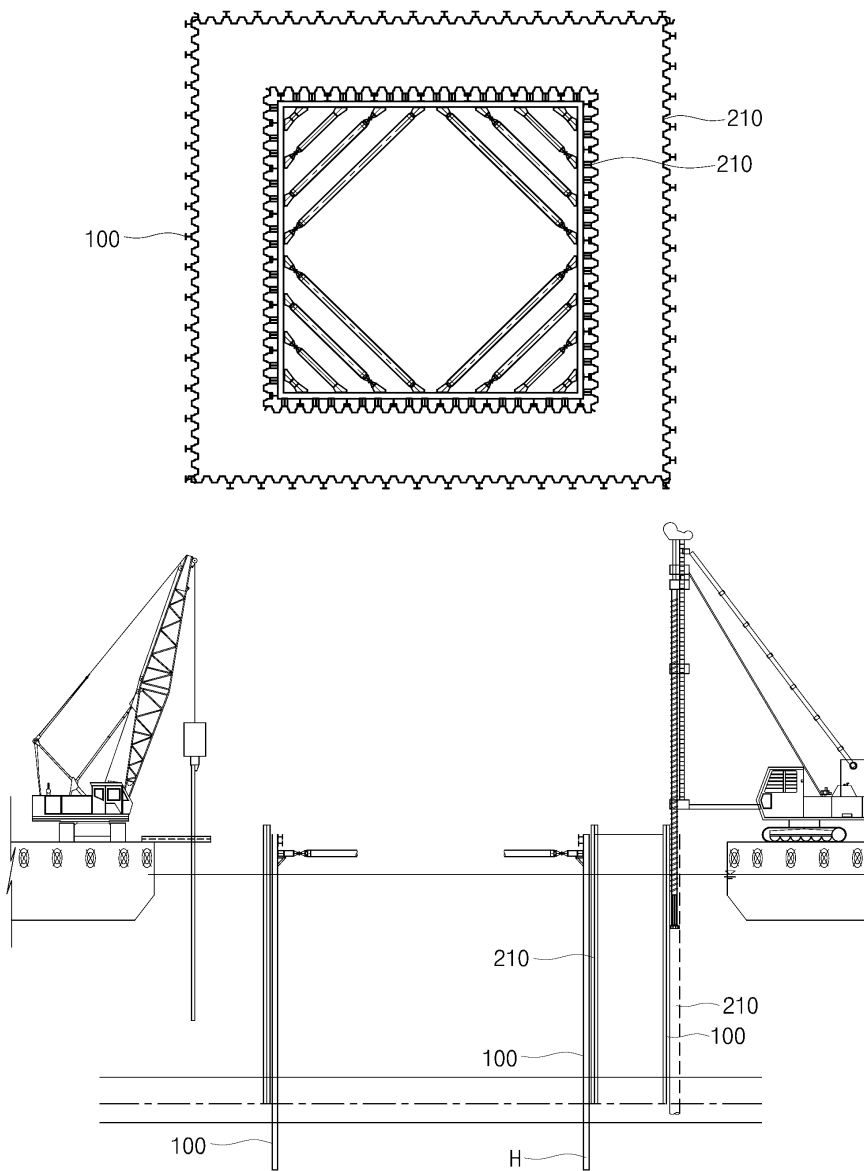
도면21



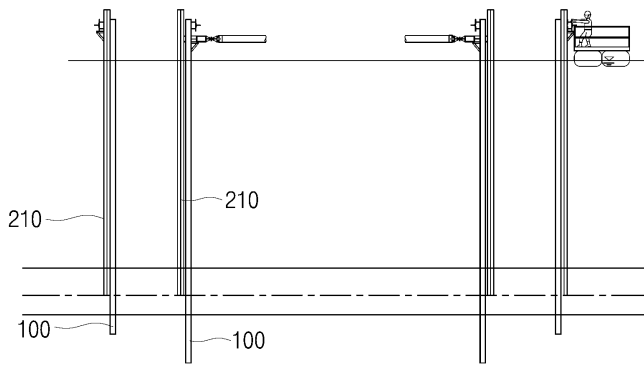
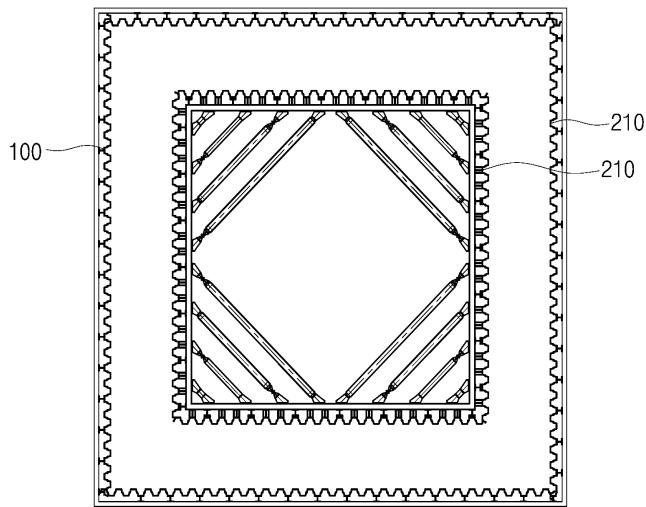
도면22a



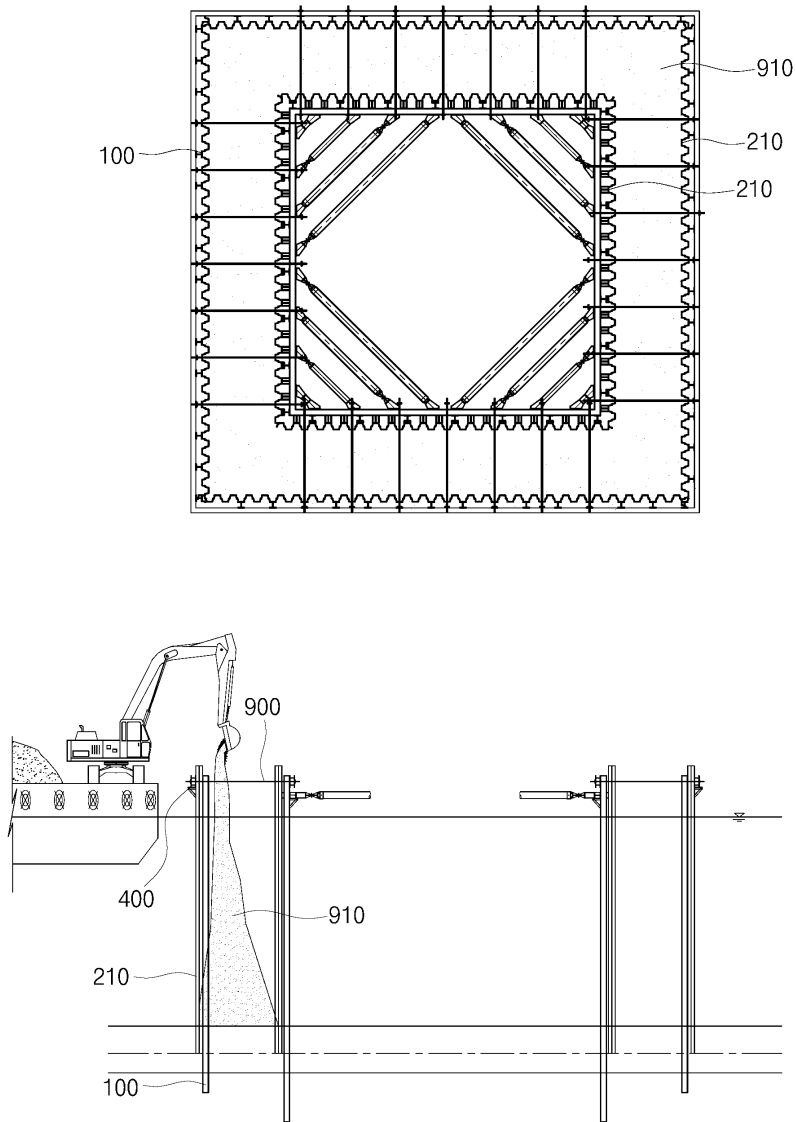
도면22b



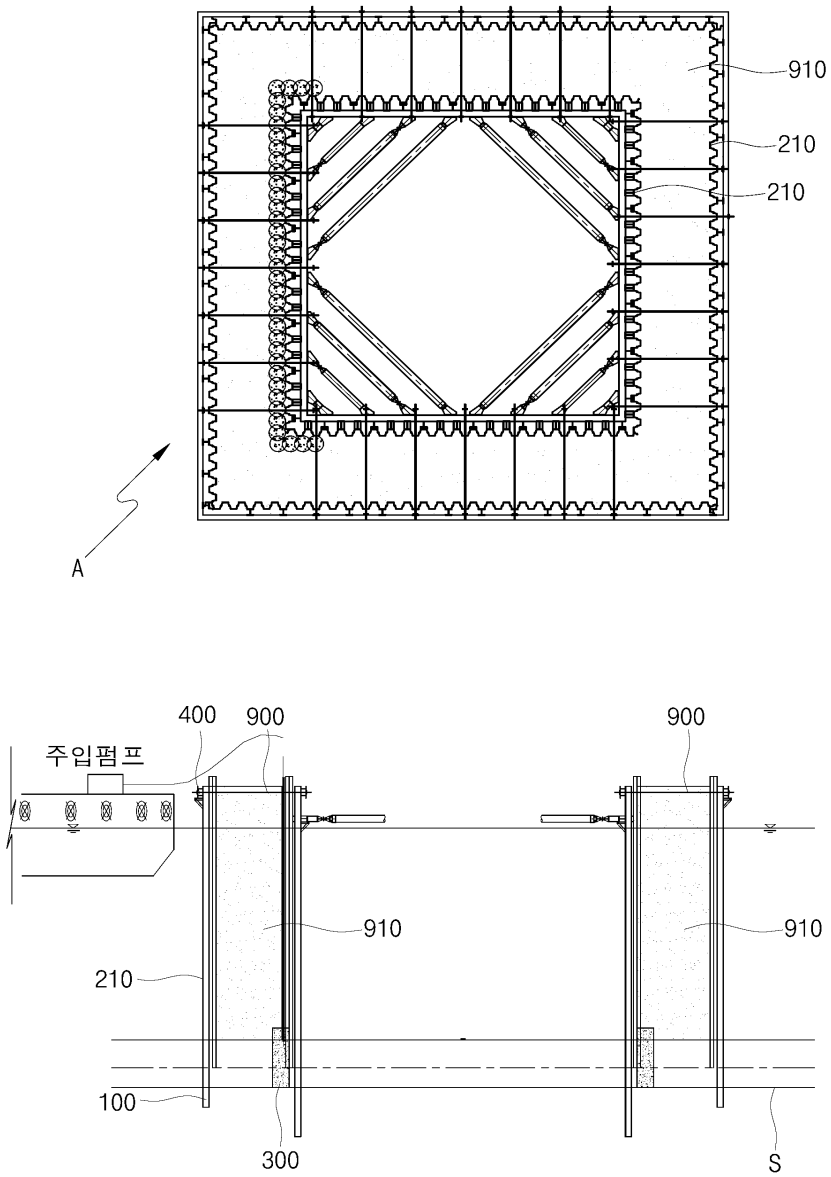
도면22c



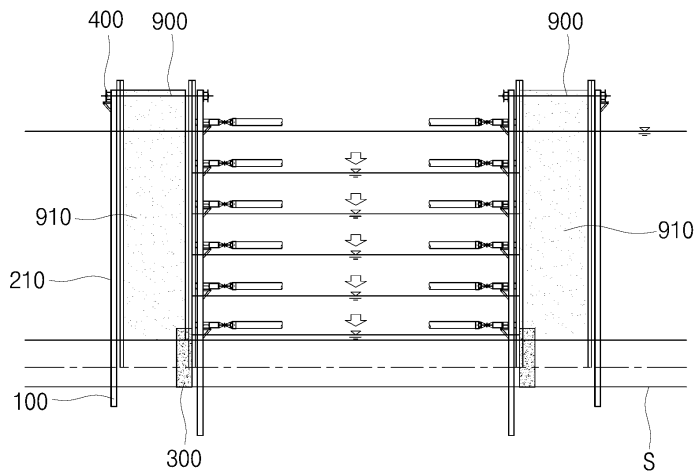
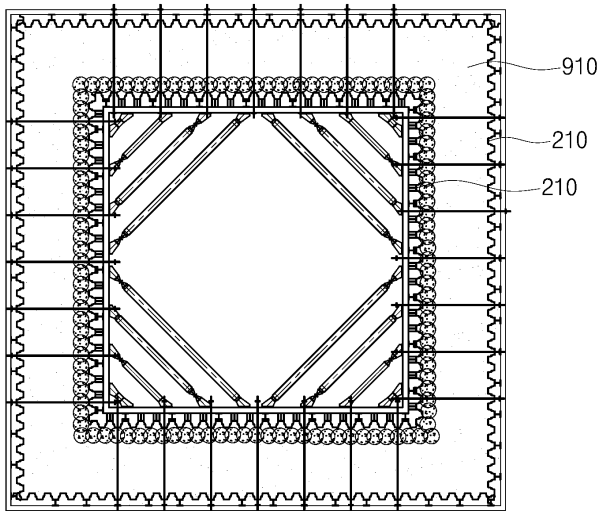
도면22d



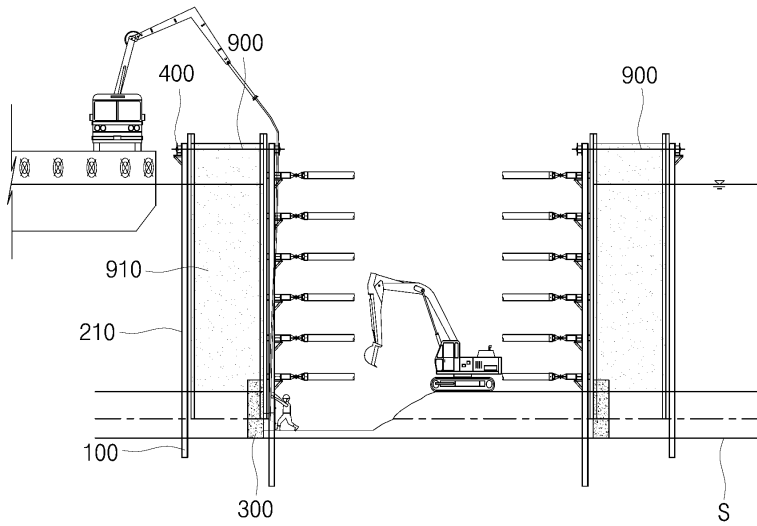
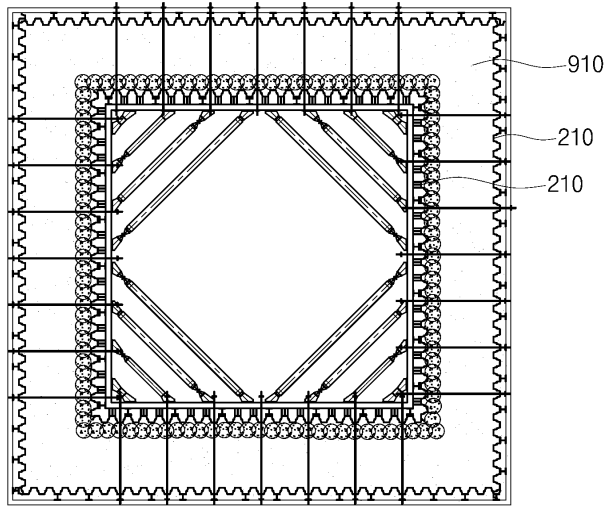
도면22e



도면22f



도면22g



도면22h

