

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
E03F 3/04

(45) 공고일자 2005년07월04일  
(11) 등록번호 10-0499338  
(24) 등록일자 2005년06월24일

(21) 출원번호 10-2002-0038322  
(22) 출원일자 2002년07월03일

(65) 공개번호 10-2004-0003579  
(43) 공개일자 2004년01월13일

(73) 특허권자 (주)세일엔지니어링  
경기도 평택시 합정동 486-28  
  
이현숙  
서울 서초구 잠원동 49-8 한강아파트 1동 309호

(72) 발명자 한녹희  
서울 강남구 일원동 689-1 현대아파트 12동 104호

(74) 대리인 손은진

심사관 : 이기완

(54) PHC 말뚝을 이용한 암거

요약

본 발명은 PHC 말뚝을 이용한 암거에 관한 것으로, 암거의 양측벽부를 형성하도록 설치된 PHC 말뚝(100)과; 상기 PHC 말뚝의 상부에 설치되는 슬래브(200)로 구성되며, 상기 PHC 말뚝과 슬래브의 일측 접합부는 상기 PHC 말뚝의 상부에 캡 콘크리트(CAP CONCRETE)를 설치하고 상기 캡 콘크리트의 상부와 상기 슬래브의 하부의 사이에 타르 페이퍼를 설치하며, 상기 캡 콘크리트의 외측 면과 상기 슬래브의 내측 면에 고무 패드를 설치한 것이고, 타측 접합부는 상기 PHC 말뚝의 상부에 캡 콘크리트(CAP CONCRETE)를 설치하고 상기 캡 콘크리트의 상부와 상기 슬래브의 하부의 사이에 무수축 모르타르를 채워 넣고 수평이동을 방지하기 위해 도웰 바(DOWEL BAR)를 고정 설치하며 상기 캡 콘크리트의 외측면과 상기 슬래브의 내측면에 고무 패드를 설치한 것을 특징으로 하여, 공정이 단순하여 시공이 간편하고 경제적으로 구축할 수 있는 효과가 있는 매우 유용한 발명이다.

대표도

도 1

색인어

암거, PHC말뚝, 슬래브, 연결부, 라멘, 지하차도, 공동구

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명에 따른 PHC 말뚝을 이용한 암거를 나타낸 단면도.
- 도 2는 본 발명에 이용되는 PHC 말뚝의 다양한 단면형상을 나타낸 단면도.
- 도 3a 및 3b는 슬래브의 연결구조를 나타낸 단면도.
- 도 4a 내지 도 4d는 본 발명에 따른 PHC 말뚝과 슬래브의 접합부의 다양한 실시예를 나타낸 단면도.

도 5는 전면 바닥 슬래브가 설치된 상태를 도시한 단면도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호설명 >

100 : PHC 말뚝 120 : 중공부

140 : 그라우팅 요홈부 200 : 슬래브

310 : 캡 콘크리트 320 : 타르 페이퍼

330 : 고무 패드 340 : 무수축 모르타르

350 : 철근 400 : 배면 보강재

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 PHC 말뚝을 이용한 암거에 관한 것으로, 보다 상세하게는 PHC 말뚝을 이용하여 별도의 기초나 벽체를 따로 구축할 필요가 없이 바로 PHC 말뚝 자체가 기초 및 벽체의 역할을 수행하여 공정이 단순하여 시공이 간편하며 매우 경제적으로 기존의 톱로 또는 수로암거 등을 대체할 수 있는 PHC 말뚝을 이용한 암거에 관한 것이다.

일반적으로 토목 공사에서 적용되는 암거는 우수, 오수 및 농공업용수 등의 수로를 형성하거나, 인도 및 차도 등의 통행로를 만드는데 사용되는 한편, 전기통신 및 온, 냉관로 등의 매설을 위한 지하 공동구 등에 다양하게 사용되고 있다.

특히, 도로 등에 암거가 이용될 경우, 암거의 역할은 도로 구조물의 무거운 성토 및 차량하중을 지반으로 전달하는 역할을 하면서, 도로에 의해서 차단된 도로의 횡방향 교통(차량 및 사람)을 처리하는 역할을 한다.

따라서, 상기 암거는 도로내의 지하구조물로서 성토하중 및 교통하중에 의한 등분포 하중을 충분히 지탱하면서 지반 침하가 유발되지 않아야 하는 특성이 요구된다.

즉, 이러한 암거를 이용하여 교통로 및 터널 등을 형성하고자 할 경우에는 암거가 설치될 장소를 굴착한 후 철근을 조립하고 거푸집 및 동바리를 설치한 후 콘크리트를 타설하고 소요의 기간 동안 양생과정을 거친 후 되메우기 작업을 함으로써, 차량의 통행이 빈번히 이루어지게 되는 통행용 암거로 조립 완성되는 것이다.

그런데, 종래의 이러한 암거는 대부분 철근 콘크리트를 이용하여 제작하였다. 즉, 현재 토목 현장에서 사용되고 있는 박스형 암거는 철근 콘크리트를 이용한 강성벽체 형태의 구조물이다.

이처럼 기존의 박스형 암거가 철근 콘크리트라는 구성재료로 이루어져 있어 철근의 조립, 거푸집의 설치, 콘크리트의 타설 등으로 이루어진 복잡한 공정을 거쳐 설치가 완료됨으로서 공기가 길어지고 공사비가 증가함은 물론 현장 노동자의 숙련도에 따라 품질이 결정되는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래의 암거의 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 공장에서 제작되어 품질을 확보할 수 있는 PHC 말뚝을 이용하여 별도의 기초나 벽체를 따로 구축할 필요가 없이 바로 PHC 말뚝 자체가 기초 및 벽체의 역할을 수행함으로써 공사가 단조로워 공기가 단축되고 별도의 거푸집 설치 및 현장 콘크리트 타설 작업이 생략되어 공사비가 절감되는 PHC 말뚝을 이용한 암거를 제공하는데 있다.

이러한 본 발명의 목적은 암거의 양측벽부를 형성하도록 설치된 PHC 말뚝과; 상기 PHC 말뚝의 상부에 설치되는 슬래브로 구성되며, 상기 PHC 말뚝과 슬래브의 일측 접합부는 상기 PHC 말뚝의 상부에 캡 콘크리트(CAP CONCRETE)를 설치하고 상기 캡 콘크리트의 상부와 상기 슬래브의 하부의 사이에 타르 페이퍼를 설치하며, 상기 캡 콘크리트의 외측면과 상기 슬래브의 내측면에 고무 패드를 설치한 것이고, 타측 접합부는 상기 PHC 말뚝의 상부에 캡 콘크리트(CAP CONCRETE)를 설치하고, 상기 캡 콘크리트의 상부와 상기 슬래브의 하부의 사이에 도웰 바(DOWEL BAR)를 설치한 후 무수축 모르타르를 채워 넣고, 상기 캡 콘크리트의 외측면과 상기 슬래브의 내측면에 고무 패드를 설치한 암거에 의해 달성된다.

또한, 암거의 양측벽부를 형성하도록 설치된 PHC 말뚝과; 상기 PHC 말뚝의 상부에 설치되는 슬래브로 구성되며, 상기 PHC 말뚝과 슬래브의 양측 접합부는 상기 PHC 말뚝의 상부에 캡 콘크리트(CAP CONCRETE)를 설치하고, 상기 캡 콘크리트의 상부와 상기 슬래브의 하부의 사이에 도웰 바(DOWEL BAR)를 설치한 후 무수축 모르타르를 채워 넣고, 상기 캡 콘크리트의 외측면과 상기 슬래브의 내측면에 고무 패드를 설치한 것도 가능하다.

또한, 암거의 양측벽부를 형성하도록 설치된 PHC 말뚝과; 상기 PHC 말뚝의 상부에 설치되는 슬래브로 구성되며, 상기 PHC 말뚝과 슬래브의 접합부는 상기 슬래브의 양측 단부에 요홈부를 형성하고 상기 요홈부에 PHC 말뚝의 상단부를 끼워 넣은 후 철근이나 강봉을 관통하여 연결 고정하거나, 상기 슬래브의 양측 단부에 돌부를 형성하고 PHC 말뚝의 상단부에 요홈부를 형성하여 상기 PHC 말뚝의 상단부 요홈에 상기 슬래브의 돌부를 끼워 맞춘 후 고무 패드나 무수축 모르타르를 채워 넣은 것도 가능하다.

본 발명의 상기 및 다른 목적, 특정한 장점 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 분명해질 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명에 따른 PHC 말뚝을 이용한 암거의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 PHC 말뚝을 이용한 암거의 실시예를 나타낸 단면도이다.

도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 PHC 말뚝을 이용한 암거는 암거의 양측벽부를 형성하도록 설치된 한 쌍의 복수의 PHC 말뚝(100)과 상기 PHC 말뚝의 상부에 설치되는 슬래브(200) 및 PHC 말뚝의 배면에 설치된 배면 보강재(400)로 구성되며, 상기 PHC 말뚝(100)과 슬래브(200)의 접합구조는 구조적인 관점에서 단순지지 및/또는 고정지지되며 그 구체적인 상세에 대해서는 후술한다.

먼저, PHC(Pretentioned spun high strength concrete piles) 말뚝(100)으로는 원심력을 응용하여 만든 콘크리트의 압축강도가 58.86 N/mm<sup>2</sup>(600kgf/cm<sup>2</sup>) 이상의 프리텐션 방식에 의한 고강도 콘크리트 말뚝을 사용한다.

도 2a 내지 2c는 본 발명에 이용되는 PHC 말뚝의 단면 형상을 나타낸 것이다. PHC 말뚝의 단면 형상을 결정하는데 특히 고려해야 할 점은 누수방지 및 전단보강을 위한 연결부의 구조이다. 따라서 본 발명에서는 이점에 유의하여 도시된 바와 같이 다양한 단면 형상 및 연결 구조를 개발하게 되었다.

도 2a에 도시된 PHC 말뚝(100)은 전체적으로 사각형의 형상으로, 중심부에는 중공부(120)를 갖고, 양 측면에는 인접하는 PHC 말뚝을 서로 연결하여 암거의 벽체를 구성하기 위한 반원형 형상의 에폭시 그라우팅 요홈부(140)가 형성되어 있는 것이다. 상기한 단면 형상을 갖는 PHC 말뚝은 암거가 설치될 소요의 폭으로 연결되어 암거의 벽체부를 형성하게 되는데, 에폭시 그라우팅 요홈부가 형성된 면을 서로 맞대고 요홈부에 에폭시를 그라우팅하여 서로 연결시킨다.

도 2b에 도시된 PHC 말뚝은 전체적으로 원형의 형상으로, 중심부에는 중공부(120)를 갖고, 일측면에는 인접하는 PHC 말뚝을 서로 연결하여 암거의 벽체를 구성하기 위한 "T" 자 형상의 결합구(150)가 고정 설치되어 있고, 타측면에는 상기 결합구(150)의 형상에 대응하는 결합홈(160)이 형성되어 있다. 상기 결합홈(160)에 결합구(150)를 끼워 맞춤으로서 인접하는 말뚝을 간단하게 결합할 수 있게 된다.

도 2c에 도시된 PHC 말뚝은 전체적으로 사각형의 형상으로, 중심부에는 중공부(120)를 갖고, 일측면에는 인접하는 PHC 말뚝을 서로 연결하여 암거의 벽체를 구성하기 위한 사다리꼴 형상의 결합돌기(170)가 형성되어 있고, 타측면에는 상기 결합돌기(170)의 형상에 대응하는 결합요홈(180)이 형성되어 있다. 상기 결합돌기(170)에 결합요홈(180)을 끼워 넣고 에폭시 수지를 그라우팅하여 서로 연결시킨다.

슬래브(200)는 프리스트레스를 도입하여 프리캐스트로 제작된 것으로, 암거의 목적 및 구조적인 관점에서 크게 'I' 자형, 'U' 자형, 곡선 또는 아치형을 사용한다.

상기 슬래브(200)는 도 3a에 도시된 바와 같이 PHC 말뚝(100)으로 구성된 벽체의 길이에 대응하여 연속되어 연결되는데, 그 연결부는 도시된 바와 같이 일단에 연결돌부(230)를 형성하고 타단에 연결요부(240)를 형성하여, 일측 슬래브의 연결돌부(230)를 타측 슬래브의 연결요부(240)에 소정의 간격을 두고 끼워 맞추고 공간부를 에폭시 수지를 채워 넣어 연결한다.

또한, 도 3b에 도시된 바와 같이 양측단부에 지수관(250)이 설치된 슬래브(200)를 소정의 간격으로 이격시켜 배치하고 에폭시 수지를 그라우팅하여 연결하는 것도 가능하다. 그러나 현장 타설하여 실시할 수 있음은 물론이다.

도 4a는 PHC 말뚝의 상단부와 슬래브의 접합부 "A"의 확대도이고, 도 4b는 "B"의 확대도이다.

도 4a에 도시된 바와 같이 접합부 "A"는 상기 PHC말뚝(100)의 상부에 캡 콘크리트(CAP CONCRETE, 310)를 설치하고 상기 캡 콘크리트(310)의 상부와 상기 슬래브의 하부의 사이에 타르 페이퍼(320)를 설치하며, 상기 캡 콘크리트(310)의 외측면과 상기 슬래브(200)의 내측면에 고무 패드(330)를 설치한 것이다.

또한, 도 4b에 도시된 바와 같이 접합부 "B"는 상기 PHC말뚝(100)의 상부에 캡 콘크리트(CAP CONCRETE, 310)를 설치하고, 상기 캡 콘크리트(310)의 상부와 상기 슬래브(200)의 하부의 사이에 도웰 바(DOWEL BAR, 360)를 설치한 후 무수축 모르타르(340)를 채워 넣고, 상기 캡 콘크리트(310)의 외측면과 상기 슬래브(200)의 내측면에 고무 패드(330)를 설치한 것이다.

따라서 접합부 "A"는 수평방향으로 이동이 가능한 형태이고, 접합부 "B"는 도웰 바를 설치하여 수평방향으로 이동이 억제된 형태가 되며, 수평이동이 가능한 쪽은 구조역학적으로 롤러(ROLLER)의 기능을 할 수 있도록 마찰력을 감소하기 위

해 캡 콘크리트의 상면에 타르 페이퍼를 설치한 것이며, 이동을 억제시킨 쪽은 캡 콘크리트의 상면에 하중을 균등하게 분포시키기 위해 무수축 모르타르나 고무 패드를 설치하고 도웰 바로서 수평이동을 방지한 것이다. 본 실시예에서는 "A"부분과 "B"부분의 지지형태가 롤러와 힌지형태인 것을 나타냈으나 "A"부분과 "B"부분 모두 힌지형태로 하는 것도 가능함은 물론이다.

도 4c 및 도 4d에는 고정지지되는 경우를 도시하였다.

도 4c에 도시된 접합부는 상기 슬래브(200)의 양측 단부에 요홈부를 형성하고 상기 요홈부에 PHC 말뚝(100)의 상단부를 끼워 넣은 후 철근 또는 강봉(350)을 관통하여 연결 고정하는 것이다.

또한, 4d에 도시된 접합부는 상기 슬래브(200)의 양측 단부에 돌부(210)를 형성하고 PHC 말뚝의 상단부에 요홈부를 형성하여, 상기 PHC 말뚝의 상단부 요홈부에 상기 슬래브의 돌부를 끼워 맞춘 후 무수축 모르타르(330)을 채워 넣은 것이다.

한편, 캡 콘크리트(310)는 PHC 말뚝의 횡방향 강성에 대한 효과를 높여 토압 발생시 말뚝의 저항 강성을 향상시키고, 또한 말뚝열(암거의 벽체부)을 일체로 거동시킬 수 있으므로 배면 토압에 대한 저항력을 증대시킨다. 그리고 PHC 말뚝 시공시 상단면 높이의 미소한 오차를 배제시켜 상부 슬래브 설치시 시공성 증대 및 이상 변위를 사전에 방지할 수 있다.

이상에서 설명한 4a 및 4d에 도시된 접합구조를 조합하여 다양한 지지방식의 암거를 구축할 수 있게 된다.

한편, 배면 보강재(400)로는 아연 도금된 철근 또는 격자 철근으로 된 스트립 바나 폴리프로필렌 또는 폴리에스테르로 제조된 지오그리드가 사용된다.

도 5는 전면 바닥 슬래브가 설치된 상태를 도시한 단면도로서, 도시된 바와 같이 상기 PHC 말뚝(100)의 전면에 바닥 슬래브(500)를 설치하되, 상기 바닥 슬래브(500)는 그 일측면에 매입된 철근(510)과 상기 PHC 말뚝(100)의 하부 일측면에 매입된 철근(520)이 커플러(530)에 의해 결합된다. 이와 같이 전면 바닥 슬래브를 설치함으로써 지하차도나 공동구의 바닥 슬래브로 이용할 수 있게 된다.

이하 본 발명에 따른 PHC 말뚝을 이용한 암거의 시공방법을 설명하기로 한다.

먼저 PHC 말뚝을 향타 또는 중굴식으로 소요 폭으로 시공하고, 도 4a 내지 도 4d에 도시된 접합구조를 조합하여 슬래브를 시공한 후 필요에 따라 PHC 말뚝의 배면에 배면 보강재를 설치하고 흙 되메우기를 하면 본 발명에 따른 암거의 구축이 완료된다.

이와 같이 구성되고 시공되는 본 발명에 따른 암거는 그 구조적인 거동이 유사한 라멘교, 지하차도 및 공동구 등에 광범위하게 적용될 수 있다.

### 발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 PHC 말뚝을 이용한 암거는 조립식으로 현장에서 설치되므로 시공이 간편하고 용이하여 공기를 단축시킬 수 있으며 공사비 절감 및 소요의 품질을 확보할 수 있는 효과가 있다.

비록 본 발명이 상기에서 언급한 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로 부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 실용신안등록청구범위는 본 발명의 요지에 속하는 어떠한 수정이나 변형도 포함할 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

암거의 양측벽부를 형성하도록 설치된 PHC 말뚝과; 상기 PHC 말뚝의 상부에 설치되는 슬래브로 구성되며, 상기 PHC 말뚝과 슬래브의 일측 접합부는 상기 PHC말뚝의 상부에 캡 콘크리트(CAP CONCRETE)를 설치하고 상기 캡 콘크리트의 상부와 상기 슬래브의 하부의 사이에 타르 페이퍼를 설치하며 상기 캡 콘크리트의 외측면과 상기 슬래브의 내측면에 고무 패드를 설치한 것이고, 타측 접합부는 상기 PHC말뚝의 상부에 캡 콘크리트(CAP CONCRETE)를 설치하고 상기 캡 콘크리트의 상부와 상기 슬래브의 하부의 사이에 도웰 바(DOWEL BAR)를 설치한 후 무수축 모르타르를 채워 넣고 상기 캡 콘크리트의 외측면과 상기 슬래브의 내측면에 고무 패드를 설치한 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝을 이용한 암거.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 PHC 말뚝은 전체적으로 사각형의 형상으로, 중심부에는 중공부를 갖고, 양 측면에는 인접하는 PHC 말뚝을 서로 연결하여 암거 벽체부를 구성하기 위한 반원형 형상의 에폭시 그라우팅 요홈부가 형성된 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝을 이용한 암거.

**청구항 3.**

제 1 항에 있어서,

상기 PHC 말뚝은 전체적으로 원형의 형상으로, 중심부에는 중공부를 갖고, 일측면에는 인접하는 PHC 말뚝을 서로 연결하여 암거의 벽체를 구성하기 위한 "T" 자 형상의 결합구가 고정 설치되어 있고, 타측면에는 상기 결합구의 형상에 대응하는 결합요홈이 형성된 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝을 이용한 암거.

**청구항 4.**

제 1 항에 있어서,

상기 PHC 말뚝은 전체적으로 사각형의 형상으로, 중심부에는 중공부를 갖고, 일측면에는 인접하는 PHC 말뚝을 서로 연결하여 암거의 벽체를 구성하기 위한 사다리꼴 형상의 결합돌기가 형성되어 있고, 타측면에는 상기 결합돌기의 형상에 대응하는 결합요홈이 형성된 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝을 이용한 암거.

**청구항 5.**

암거의 양측벽부를 형성하도록 설치된 PHC 말뚝과; 상기 PHC 말뚝의 상부에 설치되는 슬래브로 구성되며, 상기 PHC 말뚝과 슬래브의 양측 접합부는 상기 PHC 말뚝의 상부에 캡 콘크리트(CAP CONCRETE)를 설치하고, 상기 캡 콘크리트의 상부와 상기 슬래브의 하부의 사이에 도웰 바(DOWEL BAR)를 설치한 후 무수축 모르타르를 채워 넣고, 상기 캡 콘크리트의 외측면과 상기 슬래브의 내측면에 고무 패드를 설치한 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝을 이용한 암거.

**청구항 6.**

제 5 항에 있어서,

상기 PHC 말뚝은 전체적으로 사각형의 형상으로, 중심부에는 중공부를 갖고, 양측면에는 인접하는 PHC 말뚝을 서로 연결하여 암거 벽체부를 구성하기 위한 반원형 형상의 예폭시 그라우팅 요홈부가 형성된 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝을 이용한 암거.

**청구항 7.**

제 5 항에 있어서,

상기 PHC 말뚝은 전체적으로 원형의 형상으로, 중심부에는 중공부를 갖고, 일측면에는 인접하는 PHC 말뚝을 서로 연결하여 암거의 벽체를 구성하기 위한 "T" 자 형상의 결합구가 고정 설치되어 있고, 타측면에는 상기 결합구의 형상에 대응하는 결합요홈이 형성된 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝을 이용한 암거.

**청구항 8.**

제 5 항에 있어서,

상기 PHC 말뚝은 전체적으로 사각형의 형상으로, 중심부에는 중공부를 갖고, 일측면에는 인접하는 PHC 말뚝을 서로 연결하여 암거의 벽체를 구성하기 위한 사다리꼴 형상의 결합돌기가 형성되어 있고, 타측면에는 상기 결합돌기의 형상에 대응하는 결합요홈이 형성된 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝을 이용한 암거.

**청구항 9.**

삭제

**청구항 10.**

삭제

**청구항 11.**

암거의 양측벽부를 형성하도록 설치된 PHC 말뚝과; 상기 PHC 말뚝의 상부에 설치되는 슬래브로 구성되며, 상기 PHC 말뚝과 슬래브의 접합부는 상기 슬래브의 양측 단부에 요홈부를 형성하고 상기 요홈부에 PHC 말뚝의 상단부를 끼워 넣은 후 철근이나 강봉을 관통하여 연결 고정하거나, 상기 슬래브의 양측 단부에 돌부를 형성하고 PHC 말뚝의 상단부에 요홈부를 형성하여 상기 PHC 말뚝의 상단부 요홈에 상기 슬래브의 돌부를 끼워 맞춘 후 고무 패드나 무수축 모르타르를 채워 넣고, 상기 PHC 말뚝은 전체적으로 원형의 형상으로, 중심부에는 중공부를 갖고, 일측면에는 인접하는 PHC 말뚝을 서로 연결하여 암거의 벽체를 구성하기 위한 "T" 자 형상의 결합구가 고정 설치되어 있고, 타측면에는 상기 결합구의 형상에 대응하는 결합홈이 형성된 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝을 이용한 암거.

**청구항 12.**  
삭제

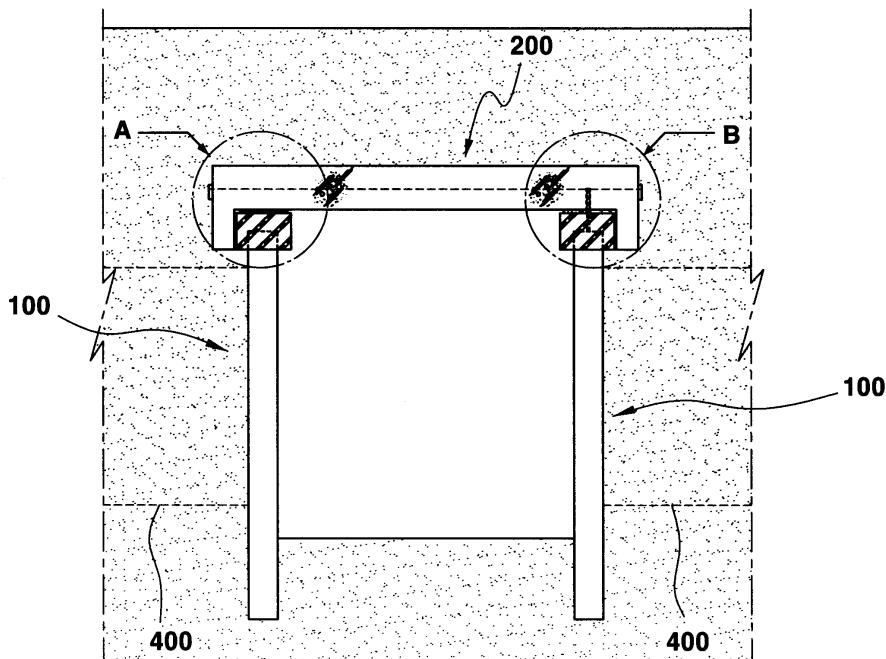
**청구항 13.**

제 1 항 내지 제 8 항 및 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

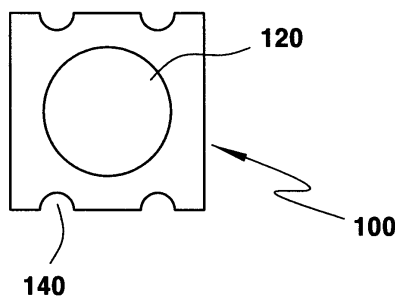
상기 PHC 말뚝의 전면에 바닥 슬래브를 설치하되, 상기 바닥 슬래브의 일측면에 매입된 철근과 상기 PHC 말뚝의 하단부 일측면에 매입된 철근이 커플러에 의해 결합된 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝을 이용한 암거.

**도면**

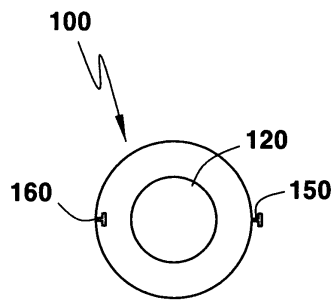
도면1



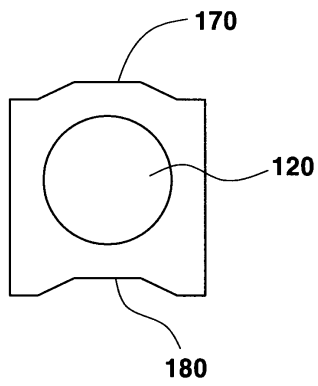
도면2a



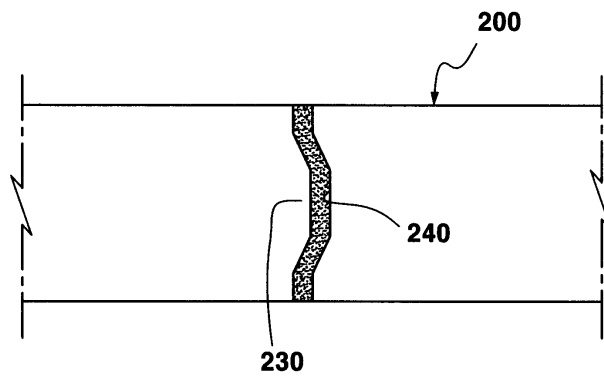
도면2b



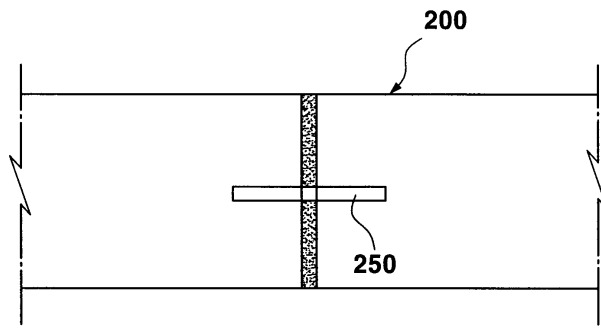
도면2c



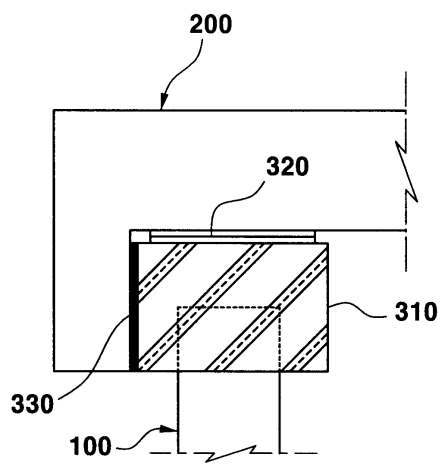
도면3a



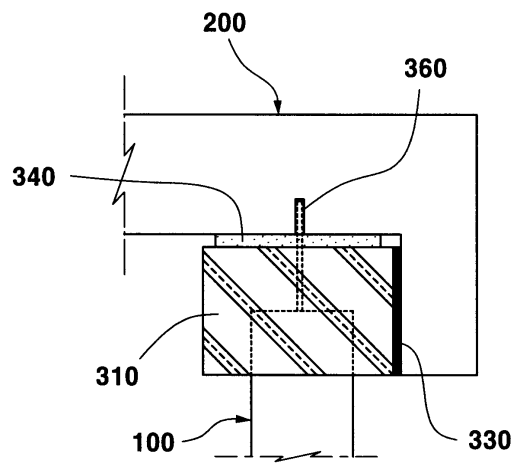
도면3b



도면4a

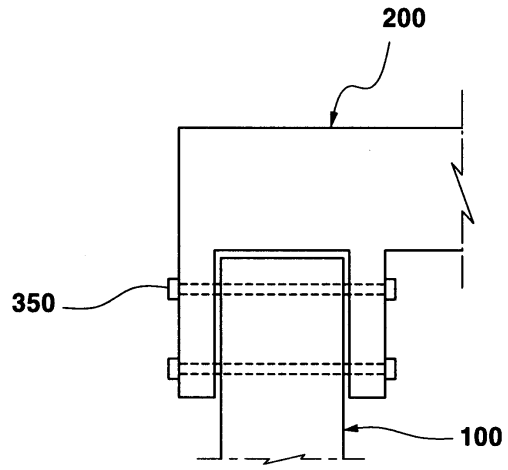


도면4b

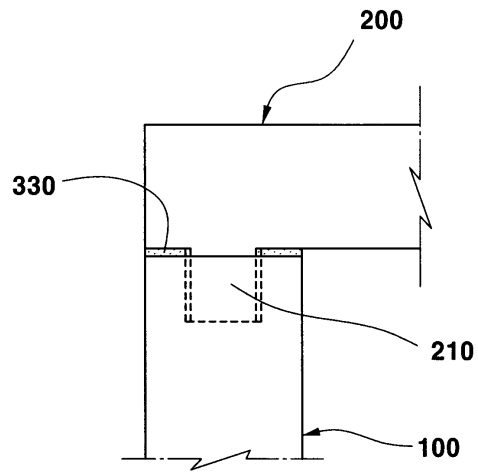




도면4c



도면4d



도면5

