



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월14일  
(11) 등록번호 10-1585652  
(24) 등록일자 2016년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E01D 19/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0141606

(22) 출원일자 2014년10월20일

심사청구일자 2014년10월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR101216511 B1\*

KR100984758 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 장현산업

충청남도 당진군 고대면 성산로 464

(주)한백기술

경기도 안양시 동안구 시민대로 171, 1407호 (비산동, 금강벤처텔)

(72) 발명자

한형관

서울특별시 서초구 서초대로65길 13-10 래미안아파트 110동 1702호

(74) 대리인

이준서

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 고철승

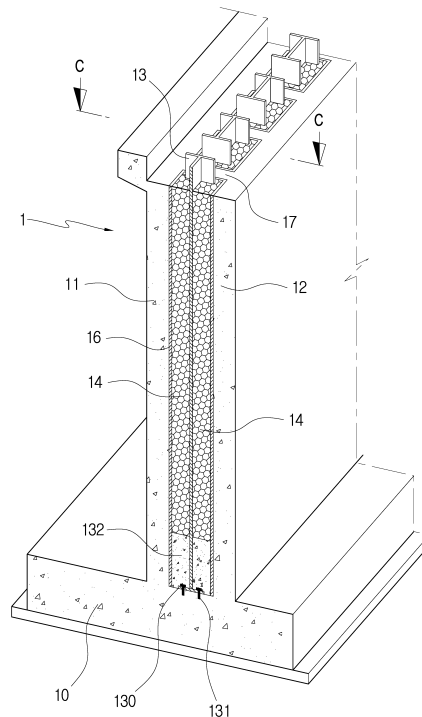
(54) 발명의 명칭 중공벽체와 강제기둥을 이용하여 지반과 구조물간의 상호작용 및 온도신축변위를 차단하는 구조의 교대를 가지는 교대일체식 교량

(57) 요약

본 발명은 교대가 배면토압 지지를 위한 외측벽체와 내측벽체의 2중 벽체 구조로 이루어지고, 내,외측벽체 사이의 간격에는 상부구조물을 지지하는 강제기둥이 연직 설치되어 있는 구성을 가지고 있어서, 상부구조물의 온도변화에 따른 신축으로 인한 변위를 강제기둥이 수용하고 외측벽체에는 전달하지 않도록 함으로써, 배면토압을 지지

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



하는 외측벽체 후방의 배면토사에 이완이 발생하는 방지하여 접속슬래브의 파손 현상을 효과적으로 예방할 수 있도록 하는 "중공벽체와 강제기둥을 이용하여 지반과 구조물간의 상호작용 및 온도신축변위를 차단하는 구조의 교대를 가지는 교대일체식 교량"에 관한 것이다.

본 발명에 따른 교대일체식 교량에 있어서, 교대(1)는, 기초부(10), 상기 기초부(10)의 상면에서 일체로 연직하게 설치되어 있으며 배면토사(200)와 밀착하여 배면토압을 지지하는 외측벽체(11), 상기 외측벽체(11)와 종방향으로 간격을 두고 마주한 상태로 상기 기초부(10)의 상면에서 일체로 연직하게 설치되는 내측벽체(12); 및 상기 외측벽체(11)와 상기 내측벽체(12) 사이의 간격에서 연직하게 설치되고 상단은 상부구조물(2)과 결합되어 상부구조물(2)로부터의 상재하중을 지지하는 강제기둥(13)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

종방향으로 연장되는 상부구조물(2)과, 상기 상부구조물(2)의 종방향 양단에 각각 일체로 구비되는 교대(1)를 포함하며;

교대(1)는, 기초부(10), 상기 기초부(10)의 상면에서 일체로 연직하게 설치되어 있으며 배면토사(200)와 밀착하여 배면토압을 지지하는 외측벽체(11), 상기 외측벽체(11)와 종방향으로 간격을 두고 마주한 상태로 상기 기초부(10)의 상면에서 일체로 연직하게 설치되는 내측벽체(12); 및 상기 외측벽체(11)와 상기 내측벽체(12) 사이의 간격에서 연직하게 설치되고 상단은 상부구조물(2)과 결합되어 상부구조물(2)로부터의 상재하중을 지지하게 됨과 동시에 상부구조물(2)에 종방향의 온도신축 변위가 발생하였을 때 상부구조물(2)의 온도신축 변위에 따라 상부구조물(2)과 함께 종방향으로 변위되는 강제기둥(13)을 포함하며;

강제기둥(13)의 하단에는 결합관(130)이 구비되고, 결합관(130)이 기초부(10) 위에 놓인 상태에서 체결고정부재(131)가 결합관(130)을 관통하여 기초부(10)에 관입 고정되어 강제기둥(13)의 하단이 기초부(10)에 고정되는데, 강제기둥(13)의 하단에서 내,외측벽체(12, 11) 사이의 공간에는 콘크리트가 타설되어 강제기둥(13)의 하단이 매립되도록 하는 문힘 콘크리트부(132)가 형성된 후에, 문힘 콘크리트부(132) 위로 외측벽체(11)와 내측벽체(12) 사이의 간격에는, 강제기둥(13)의 종방향 변위를 수용할 수 있도록 신축되는 탄성재로 이루어진 채움재(14)가 채워져 있고;

외측벽체(11)와 내측벽체(12) 사이에는 종방향으로 연결체(17)가 배치되어 내,외측벽체(12, 11)가 서로 일체로 연결되어 있으며;

상부구조물(2)의 종방향 단부와 내,외측벽체(12, 11)의 상단 사이에는, 횡방향으로 내,외측벽체(12, 11)의 폭 전체에 해당하도록 길게 연장된 부재로 이루어진 변위허용연결부재(22)가 설치되어 있어서, 상부구조물(2)과 내,외측벽체(12, 11)의 상단 사이의 간격이 변위허용연결부재(22)에 의해 막히게 되어 이물질이 내,외측벽체(12, 11) 사이의 공간으로 유입되는 것이 차단됨과 동시에, 상부구조물(2)과 내,외측벽체(12, 11)가 서로에 대해 종방향으로 상대변위를 허용할 수 있는 상태로 서로 연결되며;

외측벽체(11)와 강제기둥(13) 사이, 그리고 내측벽체(12)와 강제기둥(13) 사이에 각각 종방향으로 간격이 존재함으로써 인하여, 상부구조물(2)에 발생한 온도신축 변위가 외측벽체(11)와 배면토사(200)에 전달되는 것을 차단하게 되는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 교대일체식 교량.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 교대와 교량의 상부구조물이 일체화된 라멘구조 형식의 교대일체식(橋臺一體式) 교량에 관한 것으로서, 구체적으로는 바닥판으로부터의 하중은 상부구조물과 일체화된 강제기둥에 의해 지반으로 전달하되, 배면토사가 직접 강제기둥에 닿지 않도록 하여 배면토사로부터의 토압("배면토압")이 직접적으로 강제기둥에 가해지지 않도록 함과 동시에, 바닥판의 온도변화에 따른 신축으로 인한 종방향(교축방향)으로의 변위("온도신축 변위")는 강제기둥이 수용하여 배면토사에는 전달하지 않게 함으로써, 배면토사에 이완이 발생하는 것을 방지하고, 접촉슬래브의 파손 현상을 효과적으로 예방할 수 있도록 하는 "중공벽체와 강제기둥을 이용하여 지반과 구조물간의 상호작용 및 온도신축변위를 차단하는 구조의 교대를 가지는 교대일체식 교량"에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] "라멘교량" 또는 "교대일체식 교량"이라고 불리는 종래의 교량에서 교대는 말뚝을 이용하여 형성될 수 있다. 대한민국 등록특허공보 제10-0548911호에는 말뚝을 교대로서 이용한 교대일체식 교량의 일예가 개시되어 있다.
- [0003] 이러한 말뚝으로 이루어진 교대를 이용한 교량의 경우, 교대를 이루는 말뚝과 상부구조물이 일체화되어 있으므로, 바닥판에 온도변화로 인한 신축 변위가 발생할 경우, 이러한 온도신축 변위는 교축방향(종방향)으로 교대를 이루는 말뚝에 직접 전달된다. 그런데 말뚝에는 배면토사가 직접 접촉하고 있으므로, 상부구조물의 종방향 길이가 늘어나는 형태로 온도신축 변위가 발생할 경우, 교대를 이루는 말뚝은 배면토사 방향으로 변위되어 배면토사를 압축시키게 되고, 반대로 온도가 하강하여 상부구조물이 종방향으로 수축하게 되면 교대를 이루는 말뚝은 배면토사로부터 당겨지는 형태로 움직이게 된다. 즉, 상부구조물의 종방향 길이가 늘어나는 형태로 온도신축 변위가 발생할 경우, 교대를 이루고 있는 말뚝은 밀착하고 있던 배면토사 방향으로 변위되면서 배면토사를 압축시키게 된다. 그런데 온도가 하강하여 바닥판이 종방향으로 수축하게 되면 교대를 이루는 말뚝은 배면토사로부터 당겨지는 형태로 움직이게 되고, 그에 따라 배면토사와 말뚝 사이에 틈이 생기게 되는 "교대 후방에서의 배면토사 이완현상"이 발생하게 된다. 배면토사의 상면에는 교대에 연속하여 접속슬래브가 형성되어 있는데, 이와 같이 교대의 후방에서 배면토사의 이완현상이 발생하게 되면 접속슬래브 하부에서의 지지력이 약화되어, 접속슬래브가 파손되는 현상이 발생할 수 있다.
- [0004] 대한민국 등록특허공보 제10-0802037호에는 라멘교량에서 배면토압으로 인한 교대의 유동을 차단하기 위하여 교대 하단의 기초부 사이에 지지빔을 설치하는 기술이 개시되어 있다. 그러나 이러한 종래 기술에서 제안하는 교대 하단의 기초부 사이에 지지빔을 설치하는 방안은, 상부구조물의 온도신축 변위로 인한 교대 벽체 후방에서의 배면토사 이완현상을 충분히 방지할 수 없을 뿐만 아니라, 지지빔의 설치로 인하여 교량하부의 통수단면 감소 등의 또다른 문제를 발생시키는 단점이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0548911호(2006. 02. 02. 공고).
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-0802037호(2008. 02. 12. 공고).

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 본 발명은 라멘교와 같이 교량의 상부구조물과 교대가 일체화되어 있는 교대일체식 교량에서 발생하는 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여 개발된 것으로서, 특히 강제기둥을 교대의 일부로 사용하여 강제기둥을 바닥판에 일체화시키고 강제기둥에 의해 상부구조물의 하중을 지지하는 형태의 교대일체식 교량에 있어서, 상부구조물의 온도신축 변위가 말뚝을 통해서 배면토사에 직접적으로 전달됨으로 인하여 발생하는 배면토사 이완현상과 그에 따른 접속슬래브 하부의 지반 지지력 약화 및 접속슬래브 파손 현상을 효과적으로 방지할 수 있는 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 구체적으로 본 발명에서는 상부구조물의 온도신축 변위가 교대를 이루는 강제기둥 후방의 배면토사에 직접적으로 전달되지 않도록 함으로써, 교대 후방에서의 배면토사 이완현상이 발생하는 것을 방지하고, 그에 따라 접속슬래브 하부의 지반 지지력이 약화되는 것을 막아서 접속슬래브가 파손되는 것을 효과적으로 방지할 수 있는 구성을 가지는 교대일체형 교량을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한 본 발명은, 배면토사로부터의 배면토압이 직접적으로 강제기둥에 작용하는 것을 최소화함으로써, 배면토압으로 인한 횡력으로부터 강제기둥을 효과적으로 보호할 수 있는 구성을 가지는 교대일체형 교량을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 위와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는, 종방향으로 연장되는 상부구조물과, 상기 상부구조물의 종방향 양단에 각각 일체로 구비되는 교대를 포함하며; 상기 교대는, 기초부, 상기 기초부의 상면에서 일체로 연직하게 설치되어 있으며 배면토사와 밀착하여 배면토압을 지지하는 외측벽체, 상기 외측벽체와 종방향으로 간격을 두고 마주한 상태로 상기 기초부의 상면에서 일체로 연직하게 설치되는 내측벽체; 및 상기 외측벽체와 상기 내측벽체 사이의 간격에서 연직하게 설치되고 상단은 상부구조물과 결합되어 상부구조물로부터의 상재하중을 지지하는 강재기둥을 포함하고 있어서; 상부구조물에 발생한 온도신축 변위가 외측벽체와 배면토사에 전달되는 것을 차단하는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 교대일체식 교량이 제공된다.

[0010] 위와 같은 본 발명의 교대일체형 교량에 있어서, 외측벽체와 내측벽체 사이의 간격에는, 강재기둥의 종방향 변위를 신축에 의해 수용할 수 있는 탄성재로 이루어진 채움재가 채워질 수 있으며, 외측벽체와 내측벽체) 사이에는 종방향으로 연결체가 배치되어 내, 외측벽체가 서로 일체로 연결될 수도 있다.

**발명의 효과**

[0011] 본 발명의 교대일체식 교량에서는, 상부구조물에 온도신축 변위가 발생하더라도 상부구조물을 지지하는 강재기둥만이 종방향으로 변위될 뿐이며 외측벽체로는 이러한 상부구조물의 온도신축 변위가 전달되지 않으므로, 외측벽체와 배면토사에는 바닥판의 온도신축 변위가 가해지지 않으며, 따라서 배면토사에 이완현상이 발생하는 것도 원천적으로 차단된다.

[0012] 그러므로 본 발명에 의하면, 배면토사의 이완으로 인한 접속슬래브 하부의 지지력 감소와 접속슬래브의 파손을 사전에 방지할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도 1은 본 발명에 따른 교대일체식 교량의 개략적인 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 본 발명의 교대일체식 교량에 대한 도 1의 선 A-A에 따른 개략적인 횡방향 단면도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 교대일체식 교량의 교대 부분을 상세히 보여주는 도 2의 원 B부분에 대한 개략적인 확대도이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 본 발명의 교대일체형 교량에서 교대의 횡단면 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 선 C-C에 따른 교대의 개략적인 평단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 또다른 실시예에 대한 도 4에 대응되는 개략적인 횡단면 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 또다른 실시예로서, 프리캐스트 콘크리트 부재로 제작된 교대용 조립블록을 이용하여 본 발명의 교대가 제작된 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 실시예에 따른 본 발명의 교대를 형성하기 위한 교대용 조립블록의 개략적인 사시도이다.
- 도 9는 도 7의 선 E-E에 따른 횡방향으로의 개략적인 횡단면 사시도이다.
- 도 10은 도 7의 선 F-F에 따른 개략적인 평단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 또다른 실시예로서, 프리캐스트 콘크리트 부재로 이루어진 교대용 조립유닛을 이용하여 본 발명의 교대를 제작하는 상태를 보여주는 개략적인 횡단면 분해 사시도이다.
- 도 12는 도 11의 상태에 후속하여 조립이 완료되어 본 발명의 교대가 완성된 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.
- 도 13은 도 12의 선 D-D에 따른 개략적인 평단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다. 특히, 본 발명에 있어서 교대를 이루는 강재기둥과 일체화되는 상부구조물은, 단순히 관형태의 슬래브로 구성된 바닥판만 아니라, 슬래브와 거더의 합성 구조를 가지는 것, 그리고 그 외에 교축방향(종방향)으로 프리스트레스가 도입되어 있는 것 등을 모두 포함하는 의미로 이해되어야 한다. 즉, 후술하는 도면에서는 상부구조물로서 단순한 슬래브 형태의 바닥판을 예시하고 있으나 본 발명에서 상부구조물의 형태는 이에 한정되지 아니하며 다양한 형태의 구성을 가질 수 있는 것이다. 한편, 본 발명을 설명함에 있어서 "외측"은 교대를 기준으로 배면토사 방향을 의미하며, "내측"은 이와 반대 방향 즉, 상부구조물이 연장되는 방향을 의미한다.
- [0015] 도 1에는 본 발명에 따른 교대일체식 교량(100)의 개략적인 사시도가 도시되어 있으며, 도 2에는 도 1의 선 A-A에 따른 본 발명의 교대일체식 교량(100)에 대한 개략적인 횡방향으로의 단면도가 도시되어 있고, 도 3에는 도 2의 원 B 부분의 개략적인 확대도가 도시되어 있다. 도 4에는 접속슬래브(3)와 상부구조물(2)의 도시는 생략하고 본 발명의 교대(1)만을 도시하되, H 빔으로 이루어진 강재기둥(13)의 웹 위치에서 연직하게 절단한 형태로 보이도록 도시한 본 발명의 교대(1)에 대한 개략적인 횡단면 사시도가 도시되어 있다. 도 5에는 도 4의 선 C-C에 따른 교대(1)의 개략적인 평단면도가 도시되어 있다.
- [0016] 도면에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 교대일체식 교량(100)은 종방향으로 연장되는 상부구조물(2)과, 상기 상부구조물(2)의 종방향 양단에 각각 일체로 결합되어 설치되는 교대(1)를 포함하는데, 상기한 본 발명의 교대(1)는, 기초부(10)와, 연직하게 설치되고 상단은 상부구조물(2)과 결합되어 있어 상부구조물(2)로부터의 상재하중을 지지하는 강재기둥(13)과, 상기 강재기둥(13)의 외측에서 강재기둥(13)과 간격을 두고 기초부(10)와 일체로 연직하게 설치되어 있으며 배면토사(200)와 밀착하여 배면토압을 지지하는 외측벽체(11)와, 상기 강재기둥(13)의 내측에서 강재기둥(13)과 간격을 두고 외측벽체(11)와 마주한 상태로 기초부(10)와 일체로 연직하게 설치되어 있는 내측벽체(12)를 포함하는 구성을 가진다. 본 발명의 실시예에 따라서는, 강재기둥(13)과 외측벽체(11) 사이, 그리고 강재기둥(13)과 내측벽체(12) 사이에는 신축이 가능한 탄성재로 이루어진 채움재(14)가 채워져 존재할 수도 있다. 또한 본 발명의 실시예에 따라서는, 외측벽체(11)와 내측벽체(12) 사이에는 종방향으로 연장된 형태의 연결체(17)가 구비되어 연결체(17)에 의해 외측벽체(11)와 내측벽체(12)가 서로 일체로 연결될 수도 있다. 연결체(17)는 단순한 봉 부재로 이루어질 수도 있지만, 교대(1)의 높이 전체 또는 일부에 형성된 판 부재로 이루어질 수도 있다. 즉, 연결체(17)는 외측벽체(11)와 내측벽체(12) 사이에서, 외측벽체(11) 및 내측벽체(12)와 직교하는 콘크리트 벽체로 이루어질 수도 있는 것이다.
- [0017] 본 발명에 따른 교대일체식 교량(100)에는, 종방향으로 연장되는 상부구조물(2)이 구비되어 있고, 상기 상부구조물(2)의 종방향 양단에는 교대(1)가 설치되어 있다. 상부구조물(2)의 종방향 양단에서 종방향으로는 접속슬래브(3)가 배치되어 있으며, 상부구조물(2)과 접속슬래브(3) 사이에는 교량 신축이음(21)이 설치된다.
- [0018] 종래의 라멘교량 또는 교대일체식 교량과 달리, 본 발명의 교대일체식 교량(100)에서 교대(1)는 외측벽체(11)와 내측벽체(12)의 2중 벽체로 이루어지며, 외측벽체(11)와 내측벽체(12) 사이의 공간에는 강재기둥(13)이 연직하게 설치되어 있는 구성을 가진다. 도면에 도시된 것처럼, 본 발명의 교대(1)에는 지반에 설치되는 기초부(10)가 구비되고, 외측벽체(11)와 내측벽체(12)가 각각 기초부(10)와 일체를 이룬 상태로 연직하게 설치되는데, 외측벽체(11)와 내측벽체(12)는 서로 간격을 두고 마주보고 있다. 외측벽체(11)는 배면토사(200)와 밀착하게 되어 배면토사(200)로부터 작용하게 되는 배면토압을 외측벽체(11)가 지지하게 된다.
- [0019] 상부구조물(2)의 종방향 단부와 내,외측벽체(12, 11)의 상단 사이에는, 고무판, 탄성패드 등으로 이루어진 변위허용연결부재(22)가 배치될 수 있다. 상부구조물(2)과 내,외측벽체(12, 11)의 상단 사이에 이와 같은 변위허용연결부재(22)가 설치되어 있으므로, 상부구조물(2)과 내,외측벽체(12, 11)가 서로에 대해 종방향으로 상대변위를 허용할 수 있는 상태로 서로 연결된다. 변위허용연결부재(22)가 횡방향으로 내,외측벽체(12, 11)의 폭 전체에 해당하도록 길게 연장된 부재로 이루어진 경우, 상부구조물(2)과 내,외측벽체(12, 11)의 상단 사이의 간격이 변위허용연결부재(22)로 막혀 있으므로 이물질이 내,외측벽체(12, 11) 사이의 공간으로 유입되는 것을 효과적으로 차단할 수 있게 된다. 그러나 변위허용연결부재(22)는 생략될 수 있는 것으로서, 내,외측벽체(12, 11)의 상단과 상부구조물(2)의 종방향 단부 하면 사이는 간격이 존재하여 서로 접합되지 않은 상태로 존재하여도 무방하다.
- [0020] 본 발명에서 외측벽체(11)와 내측벽체(12) 사이의 간격에는 강재기둥(13)이 연직하게 설치된다. 도면의 실시예에서는 강재기둥(13)이 H형 강재 빔으로 이루어져 있으나, 본 발명에 있어서 강재기둥(13)은 이러한 강재 빔에

한정되지 아니하며, 기타 강관 파일이나 콘크리트 파일 등과 같이 강성을 가지는 빔 부재로 이루어지면 충분하다. 강재기둥(13)의 하단은 도면에 예시된 것처럼 기초부(10)에 일체로 결합되는데, 도 4에 도시된 실시예의 경우, 강재기둥(13)의 하단을 기초부(10)에 고정하기 위해서 강재기둥(13)의 하단에 결합판(130)을 구비하여, 앵커볼트와 같은 체결고정부재(131)를 결합판(130)에 관통시켜 기초부(10)에 관입 고정시키는 구성을 가지고 있다. 그러나 강재기둥(13)의 하단을 기초부(10)에 고정하는 방법은 이러한 예시에 한정되지 아니하며, 다양하게 변화될 수 있다. 특히, 내,외측벽체(12, 11) 사이에 강재기둥(13)이 배치될 때, 도 4에 예시된 것처럼 강재기둥(13)의 하단에서 내,외측벽체(12, 11) 사이의 공간에 소정 높이로 콘크리트를 타설하여 강재기둥(13)의 하단이 매립되도록 하는 몰입 콘크리트부(132)가 형성될 수 있다. 이와 같이 몰입 콘크리트부(132)를 형성하게 되면 강재기둥(13)이 더욱 견고하게 연직된 상태를 유지할 수 있게 되는 장점이 있다.

[0021]

강재기둥(13)의 상단은 상부구조물(2)과 일체로 결합된다. 도면에 예시된 실시예의 경우, 강재기둥(13)의 상단이 상부구조물(2)의 콘크리트 내에 소정 깊이로 매립되어 상부구조물(2)과 일체화된 구성을 가지고 있다. 이와 같이 강재기둥(13)은, 그 하단이 기초부(10)에 결합 고정되어 있고 그 상단이 상부구조물(2)과 일체로 결합되어 있으므로, 상부구조물(2)을 통해서 작용하는 상재하중은 강재기둥(13)을 통해서 최종적으로 지반으로 전달된다. 즉, 강재기둥(13)은 상재하중을 지지하는 구조부재인 것이다. 그런데 강재기둥(13)은 상재하중을 지지하는 기능 이외에 상부구조물(2)의 온도신축 변위를 수용하는 구조부재이기도 하다. 강재기둥(13)은 상부구조물(2)과 일체화되어 있으므로, 상부구조물(2)에 종방향의 온도신축 변위가 발생하게 되면, 그에 따라 강재기둥(13)도 종방향으로 변위되는 것이다. 이러한 구성에 의한 효과는 후술한다.

[0022]

강재기둥(13)이 외측벽체(11)와 내측벽체(12) 사이의 간격에 설치되므로, 외측벽체(11)는 강재기둥(13)의 외측에서 강재기둥(13)과 간격을 두고 위치하게 되고, 내측벽체(12)는 강재기둥(13)의 내측에서 강재기둥(13)과 간격을 두고 위치하게 되며, 따라서 강재기둥(13)과 내,외측벽체(12, 11) 사이에는 공간이 존재하게 된다. 이러한 강재기둥(13)과 내,외측벽체(12, 11) 사이의 공간은 비어 있는 상태로 두어도 무방하지만, 우수나 기타 이물질이 간격으로 유입되는 것을 방지하기 위하여, EPS 등과 같이 강재기둥(13)의 종방향 변위를 신축에 의해 수용할 수 있는 탄성재료로 이루어진 채움재(14)를 채우는 것이 바람직하다. 도 6에는 본 발명의 또다른 실시예에 대한 도 4에 대응되는 개략적인 횡단면 사시도가 도시되어 있는데, 앞서 설명한 몰입 콘크리트부(132)는 생략이 가능한 것으로서, 도 6에 도시된 것처럼, 내,외측벽체(12, 11) 사이의 공간 전부를 채움재(14)로 채울 수도 있다.

[0023]

이와 같이 외측벽체(11)와 내측벽체(12)로 이루어진 2중 벽체를 가지고 있고 하중지지 기능의 강재기둥(13)이 내,외측벽체(12, 11) 사이에 연직하게 설치된 구성을 가지는 교대(1)를 구비한 본 발명의 교대일체식 교량(100)에서는 상부구조물(2)에 발생하는 온도신축 변위가 외측벽체(11)로 전달되는 것이 방지된다. 구체적으로 본 발명의 교대일체식 교량(100)에서, 외측벽체(11)와 강재기둥(13) 사이, 그리고 내측벽체(12)와 강재기둥(13) 사이에는 각각 종방향으로 간격이 존재하므로, 상부구조물(2)에 종방향의 온도신축 변위가 발생하더라도 단지 상부구조물(2)과 일체화되어 있는 강재기둥(13)만이 종방향으로 변위될 뿐이며, 이러한 강재기둥(13)의 종방향 변위는, 빈 공간 또는 채움재(14)에 의해 강재기둥(13)과 분리되어 있는 외측벽체(11) 및 내측벽체(12)로는 전달되지 않는다. 즉, 채움재(14)가 존재하지 않는 경우에는 강재기둥(13)에 종방향 변위가 발생하더라도, 이러한 강재기둥(13)의 종방향 변위는 외측벽체(11) 및 내측벽체(12) 어느 것으로도 전달되지 않게 되며, 채움재(14)가 존재하더라도 강재기둥(13)의 종방향 변위는 채움재(14)의 변형에 의해 흡수되므로, 강재기둥(13)의 종방향 변위는 외측벽체(11) 또는 내측벽체(12)로 전달되지 않거나 또는 극히 미미한 크기로만 전달된다.

[0024]

종래 기술의 경우, 교대가 상부구조물과 완전히 일체화되어 상부구조물과 교대가 함께 종방향으로 변위되는 구성을 가지고 있으므로, 상부구조물에 온도신축으로 인한 종방향 변위가 발생할 경우, 이러한 종방향 변위는 직접적으로 교대로 전달되고, 결국 교대의 배면에 직접 밀착되어 있는 배면토사에 변위가 가해지게 되어 배면토사의 이완현상이 발생하게 된다.

[0025]

그러나 위에서 살펴본 것처럼 본 발명의 교대일체식 교량(100)의 경우, 상부구조물(2)에 온도신축 변위가 발생하더라도 단지 강재기둥(13)만이 종방향으로 변위될 뿐이며, 외측벽체(11)로는 이러한 상부구조물(2)의 온도신축 변위가 실질적으로는 전달되지 않는 상태가 된다. 즉, 외측벽체(11)와 배면토사(200)에는 상부구조물(2)의 온도신축 변위가 직접적으로 가해지지 않는 것이다. 따라서 배면토사(200)에 이완현상이 발생하는 것도 원천적으로 차단되며, 그에 따라 배면토사(200)의 이완에 따른 지지력 약화 및 이로 인한 접속슬래브(3) 하부의 지지력 감소와 접속슬래브(3)의 파손을 사전에 방지할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

[0026]

또한 본 발명에서는 배면토사(200)에는 외측벽체(11)만이 직접 접촉하고 있고, 강재기둥(13)은 배면토사(200)에

접촉하고 있지 않다. 즉, 외측벽체(11)가 배면토사(200)와 밀착하고 있어서 배면토압을 지지하고 있는 구조를 가지고 있는 것이며, 강재기둥(13)에는 배면토압이 직접적으로 작용하지 않은 상태에 있는 것이다. 이와 같이 본 발명에서는 배면토압이 강재기둥(13)에 직접 가해지지 않는 구성을 가지고 있으므로, 배면토압으로 인한 횡력으로부터 강재기둥(13)을 효과적으로 보호할 수 있게 되는 효과가 발휘된다. 특히, 앞서 설명한 것처럼, 외측벽체(11)와 내측벽체(12) 사이에는 연결체(17)가 존재할 수 있는데, 이와 같이 연결체(17)가 구비되는 경우, 외측벽체(11)에 가해지는 배면토압이 연결체(17)를 통해서 내측벽체(12)로 전달되고, 그에 따라 외측벽체(11) 뿐만 아니라 내측벽체(12)도 함께 배면토압을 지지하게 되므로, 배면토압에 대한 저항력이 더욱 증대되는 효과가 발휘된다.

[0027] 더 나아가, 본 발명에서는 강재기둥(13)의 내외측에 각각 내측벽체(12)와 외측벽체(11)가 존재하고 있으므로 강재기둥(13)의 좌굴변형 범위가 제한되어 강재기둥(13)에 과도한 좌굴이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 그에 따라 강재기둥(13)의 급격한 좌굴파괴를 예방할 수 있게 되는 효과가 발휘된다. 특히, 콘크리트로 이루어진 외측벽체(11)와 내측벽체(12)가 상부구조물(2)의 하부에 존재하므로, 극한 상황에서 강재기둥(13)이 파괴되는 등의 현상으로 인하여 강재기둥(13)이 상부구조물(2)을 지지하는 기능을 상실하는 경우가 발생하더라도 내, 외측벽체(12, 11)에 의해 상부구조물(2)이 지지되므로 교량의 붕괴를 예방할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

[0028] 본 발명의 교대(1)는 현장 타설 콘크리트를 이용하여 제작될 수 있는데, 이 경우 내, 외측벽체(12, 11) 사이의 공간을 용이하게 확보할 수 있도록 즉, 내, 외측벽체(12, 11)와 사이를 두고 강재기둥(13)을 설치할 수 있는 공간을 형성할 수 있도록 튜브형태의 거푸집부재(16)를 이용할 수 있다. 즉, 기초부(10)를 시공하고 기초부(10)의 상면에 강재기둥(13)의 하단을 고정하여 강재기둥(13)을 연직하게 설치한 상태에서, 튜브형태의 거푸집부재(16)를 그 내부에 강재기둥(13)이 위치한 상태로 기초부(10) 상면에 연직하게 배치하고, 기타 내, 외측벽체의 형성을 위한 거푸집을 설치한 후 콘크리트를 타설함으로써, 외측벽체(11)와 상기 내측벽체(12) 사이에는 공간이 존재하고 이러한 공간 내에 강재기둥(13)이 연직하게 설치되어 있는 구성을 가지는 본 발명의 교대(1)를 용이하게 제작할 수 있게 되는 것이다.

[0029] 위의 실시예에서는, 내, 외측벽체(12, 11)와 기초부(10)가 현장 타설 콘크리트에 의해 일체로 제작되는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하며, 프리캐스트 콘크리트 부재를 이용하여 본 발명의 교대(1)를 제작할 수도 있다.

[0030] 도 7에는 본 발명의 또다른 실시예로서, 프리캐스트 콘크리트 부재를 이용하여 본 발명의 교대(1)가 제작된 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있으며, 도 8에는 도 7에 도시된 실시예에 따른 본 발명의 교대(1)를 형성하기 위한 교대용 조립블록(120)의 개략적인 사시도가 도시되어 있다. 도 9에는 도 7의 선 E-E에 따른 횡방향으로의 개략적인 횡단면 사시도가 도시되어 있고, 도 10에는 도 7의 선 F-F에 따른 개략적인 평단면도가 도시되어 있다.

[0031] 도 7 내지 도 10에 도시된 것처럼, 기초부(10)와 내, 외측벽체(12, 11)가 서로 분리되어 있고, 내, 외측벽체(12, 11)는 교대용 조립블록(120)의 연직방향 및 횡방향의 적층 조립에 의해 형성될 수도 있다.

[0032] 도 9에 도시된 것처럼, 교대용 조립블록(120)은, 종방향으로 간격을 두고 서로 평행한 내측벽체판(122)과 외측벽체판(121), 그리고 상기 내측벽체판(122)과 상기 외측벽체판(121) 사이의 연결체(17)를 포함하고 있어서, 평단면의 형상이 영문자 H자 형상을 이루는 프리캐스트 콘크리트 블록으로서 공장에서 사전 제작된다. 이 때, 교대용 조립블록(120)의 조립을 위하여, 내측벽체판(122)과 외측벽체판(121)에는 각각 연직방향으로의 긴장재 관통공(1160)이 형성되어 있고, 횡방향으로도 긴장재 관통공(1150)이 형성되어 있다.

[0033] 도 7, 도 9 및 도 10에 도시된 것처럼, 복수개의 교대용 조립블록(120)은 연직방향으로 적층됨과 동시에 횡방향으로도 서로 이웃하게 연속 배치된다. 기초부(10)에 강재기둥(13)을 연직하게 고정 설치하면서, 교대용 조립블록(120)의 영문자 H자 형상을 이루는 부분이 횡방향으로 서로 마주하여 강재기둥(13)을 감싸도록 횡방향으로 복수개의 교대용 조립블록(120)을 배치하고, 연직방향으로도 복수개의 교대용 조립블록(120)을 적층한다.

[0034] 이와 같이 복수개의 교대용 조립블록(120)이 연직방향 및 횡방향으로 적층되면, 횡방향 및 연직방향으로 서로 이웃하게 되는 내측벽체판(122)은 교대(1)의 내측벽체(12)를 형성하게 되고, 횡방향 및 연직방향으로 서로 이웃하게 되는 외측벽체판(121)은 교대(1)의 외측벽체(11)를 형성하게 되며, 그에 따라 외측벽체(11)와 상기 내측벽체(12) 사이의 공간에 강재기둥(13)이 연직하게 설치되어 있는 구성을 가지는 본 발명의 교대(1)가 만들어진다.

[0035] 복수개의 교대용 조립블록(120)이 연직방향 및 횡방향으로 적층하고 이웃하게 배치할 때, 동일한 연직 높이에 있는 교대용 조립블록(120)들의 횡방향 긴장재 관통공(1150)에는 횡방향 긴장재(115)를 관통시킨다. 이렇게 교



대(1)의 폭에 걸쳐 복수개의 교대용 조립블록(120)에 횡방향으로 횡방향 긴장재(115)를 관통 배치한 후에는, 횡방향 긴장재(115)를 긴장하여 정착함으로써, 복수개의 교대용 조립블록(120)을 횡방향으로 견고하게 일체화시켜 조립한다. 또한 연직방향으로도 연직 긴장재(116)의 하단을 기초부(10)에 매립해두고, 복수개의 교대용 조립블록(120)을 연직방향으로 적층할 때 연직 긴장재(116)를 교대용 조립블록(120)에 형성된 연직방향 긴장재 관통공(1160)에 관통 삽입하여, 연직방향으로 수직하게 적층된 복수개의 교대용 조립블록(120)들에 대해 연직방향으로 연직 긴장재(116)를 관통 배치한다. 후속하여 연직 긴장재(116)를 긴장 정착함으로써, 연직 방향으로 복수개의 교대용 조립블록(120)을 견고하게 일체화시켜 조립한다. 즉, 횡방향 긴장재(115) 및 연직 긴장재(116)를 이용하여 복수개의 교대용 조립블록(120)을 횡방향 및 연직방향으로 조립하여 일체화시킴으로써 교대(1)를 형성하는 것이다. 기초부(10)의 상면에 최하단의 교대용 조립블록(120)을 배치함에 있어서, 도면에 예시된 것처럼, 기초부(10)의 상면을 오목하게 형성한 후, 기초부(10)의 오목한 부분에 최하단의 교대용 조립블록(120)을 배치할 수도 있다.

[0036]

한편, 프리캐스트 콘크리트 부재를 이용하여 본 발명의 교대(1)를 형성할 때, 횡방향으로만 조립이 이루어지도록 구성할 수도 있다. 도 11에는 본 발명의 또다른 실시예로서 프리캐스트 콘크리트 부재를 횡방향으로만 조립하여 본 발명의 교대(1)를 제작하는 상태를 보여주는 개략적인 횡단면 분해 사시도가 도시되어 있으며, 도 12에는 도 11의 상태에 후속하여 조립이 완료되어 본 발명의 교대(1)가 완성된 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 13에는 도 12의 선 D-D에 따른 개략적인 평단면도가 도시되어 있다.

[0037]

도 11 내지 도 13의 실시예에서는, 교대용 조립유닛(110)을 프리캐스트 콘크리트 부재로 사전 제작하여 이를 횡방향으로 조립 연결하여 본 발명의 교대(1)를 형성하게 되는데, 교대용 조립유닛(100)은 기초부(10)와 내,외측벽체(12, 11)가 일체화되어 있되 내,외측벽체(12, 11) 사이에 연결체(17)가 존재하여 내,외측벽체(12, 11)와 연결체(17)에 의한 평단면의 형상이 영문자 H자 형상을 이루도록 횡방향으로 소정 폭을 가지는 부재이다. 이와 같이 교대용 조립유닛(110)을 이용한 구성에서, 횡방향으로 서로 이웃하는 2개의 교대용 조립유닛(110) 사이에 강제기둥(13)을 배치하여 고정하면서 서로 이웃하는 교대용 조립유닛(110)을 횡방향으로 결합하는 방식으로 복수개의 교대용 조립유닛(110)을 연속하여 배치하여 일체화시킨다. 이 때 교대용 조립유닛(110)에서 영문자 H자 형상을 이루는 부분이 횡방향으로 서로 마주하여 강제기둥(13)을 감싸게 되고, 그에 따라 외측벽체(11)와 상기 내측벽체(12) 사이에는 공간이 존재함과 동시에 이러한 공간 내에 강제기둥(13)이 연직하게 설치되어 있는 구성을 가지는 본 발명의 교대(1)가 만들어진다. 이와 같이 각각 프리캐스트 콘크리트 부재로 이루어진 복수개의 교대용 조립유닛(110)을 횡방향으로 조립하여 본 발명의 교대(1)를 제작함에 있어서는, 교대용 조립유닛(110) 간의 더욱 견고한 일체화를 위하여, 교대용 조립유닛(110)의 내,외측벽체 각각에 횡방향으로 횡방향 긴장재(115)를 관통 배치하고 긴장 정착함으로써 횡방향으로 교대용 조립유닛(110) 간에 긴장력을 도입하여 일체화되도록 한다. 도 7 내지 도 13의 실시예에서도 강제기둥(13)과 내,외측벽체(12, 11) 사이의 공간에 채움재(14)를 채울 수 있으며, 기타 배면토사와의 관계 등의 구성 및 작용효과는 앞서 도 1 내지 도 6에 도시된 실시예와 동일한 바, 이에 대한 반복 설명은 생략한다.

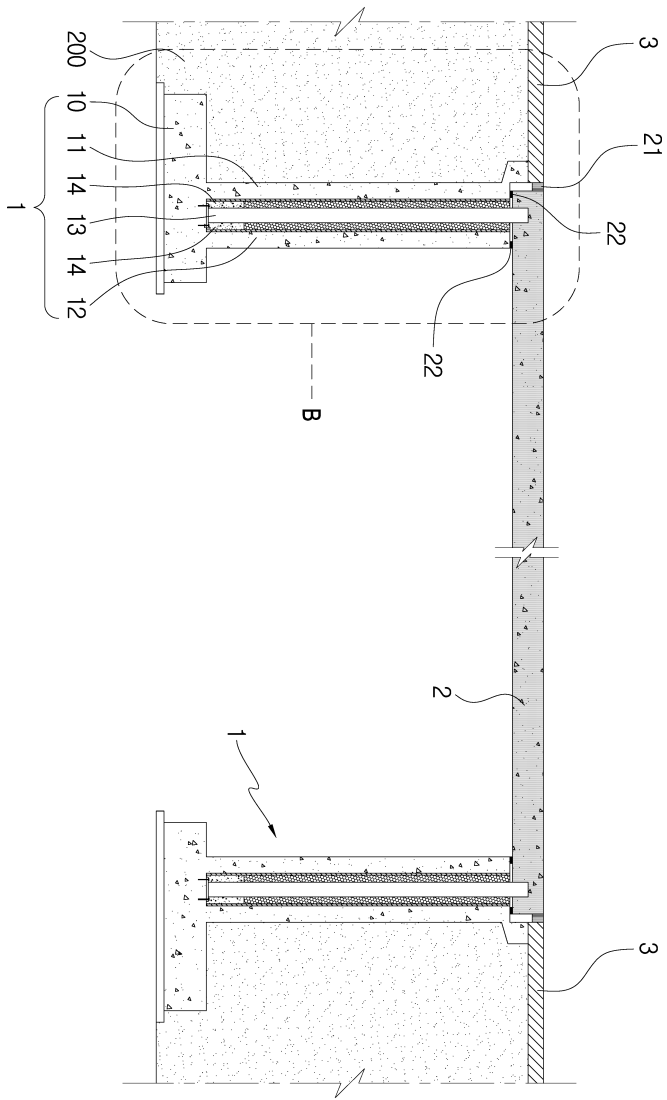
**부호의 설명**

[0038]

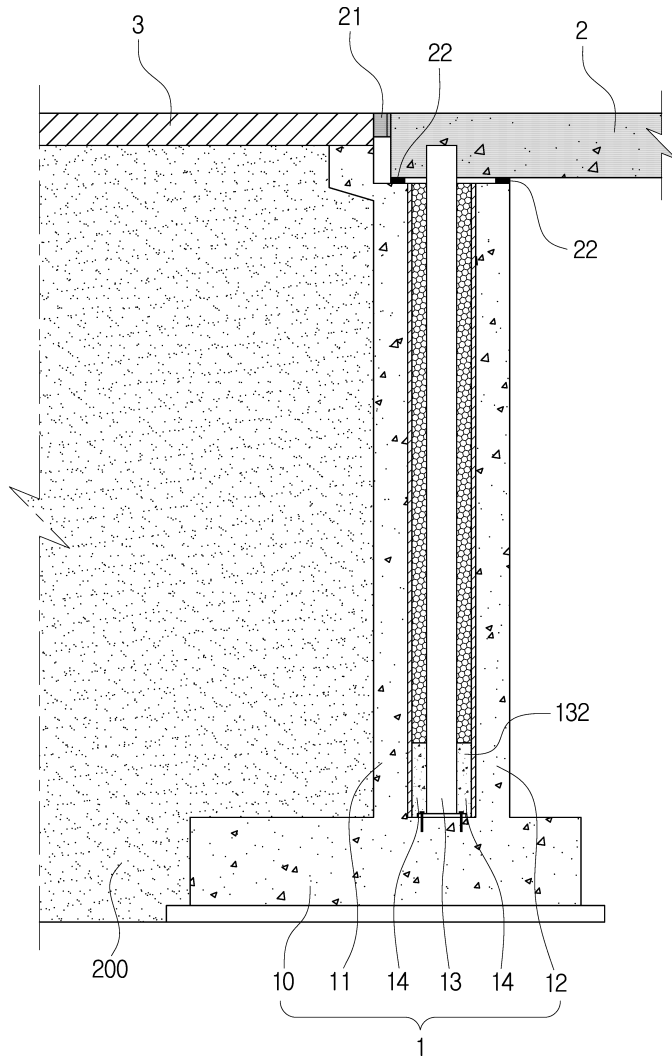
- 1: 교대
- 2: 바닥판
- 3: 접속슬래브
- 10: 기초부
- 11: 외측벽체
- 12: 내측벽체
- 13: 말뚝
- 14: 채움재
- 15: 교량 신축이음
- 100: 교대일체식 교량
- 200: 배면토사



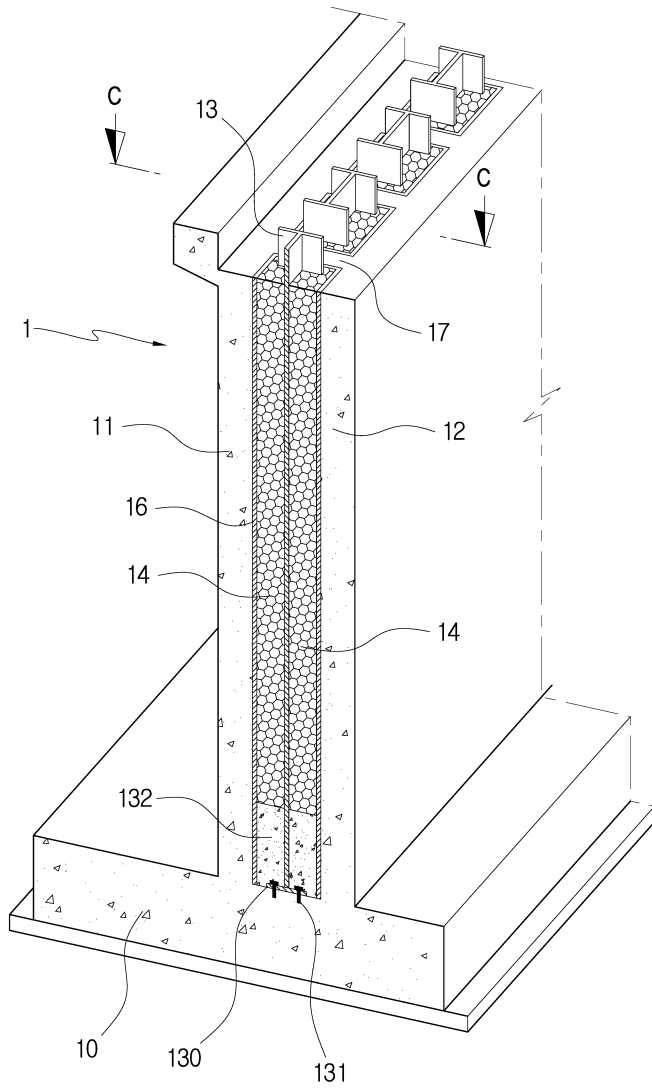
도면2



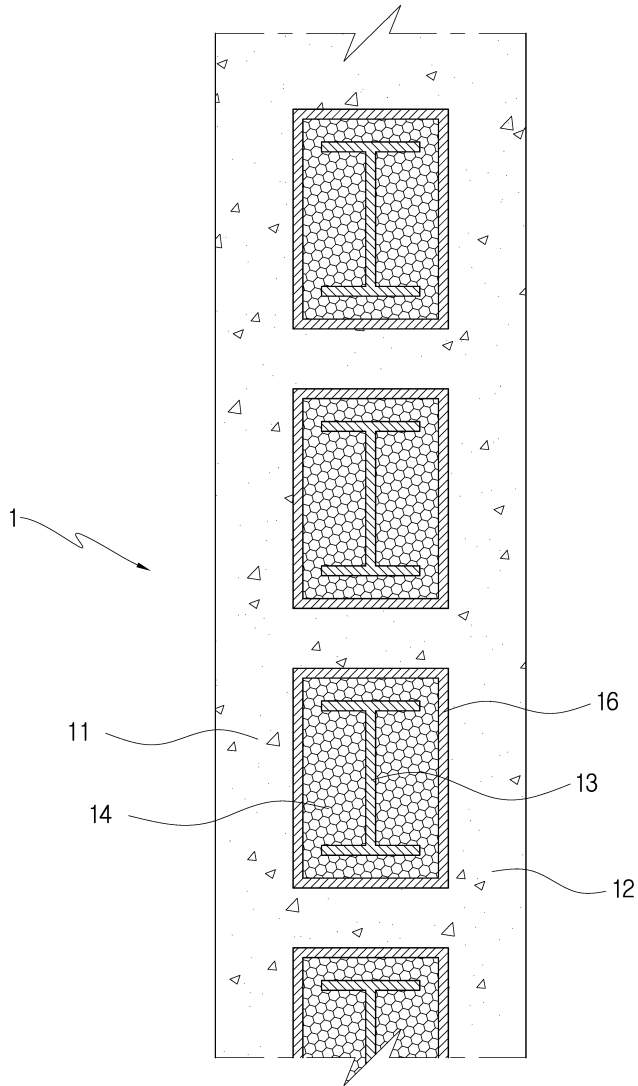
도면3



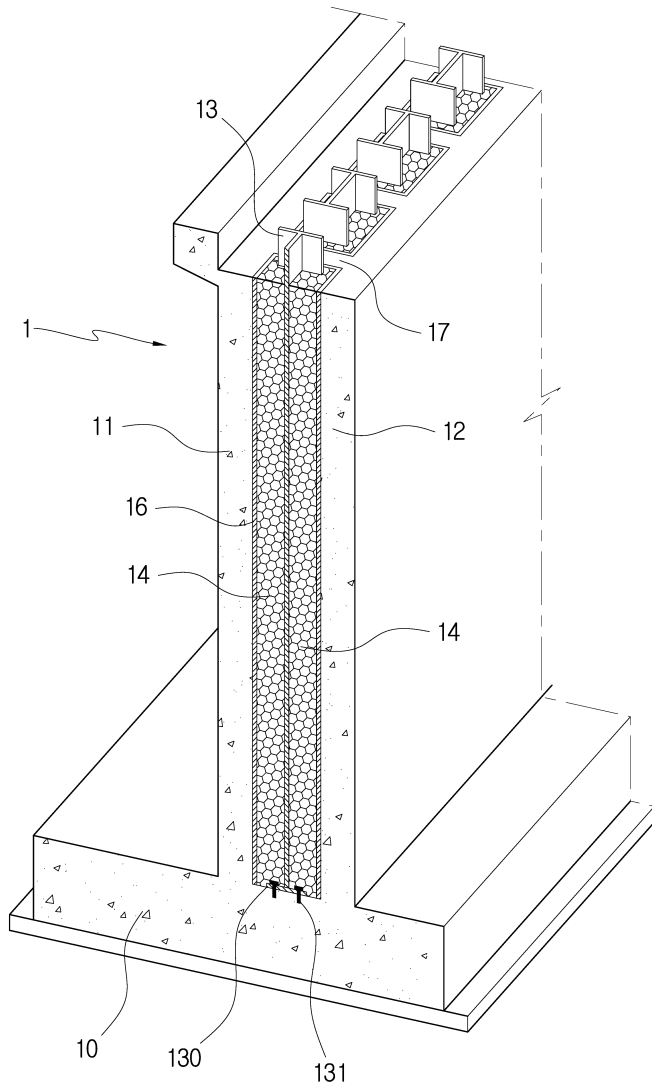
도면4



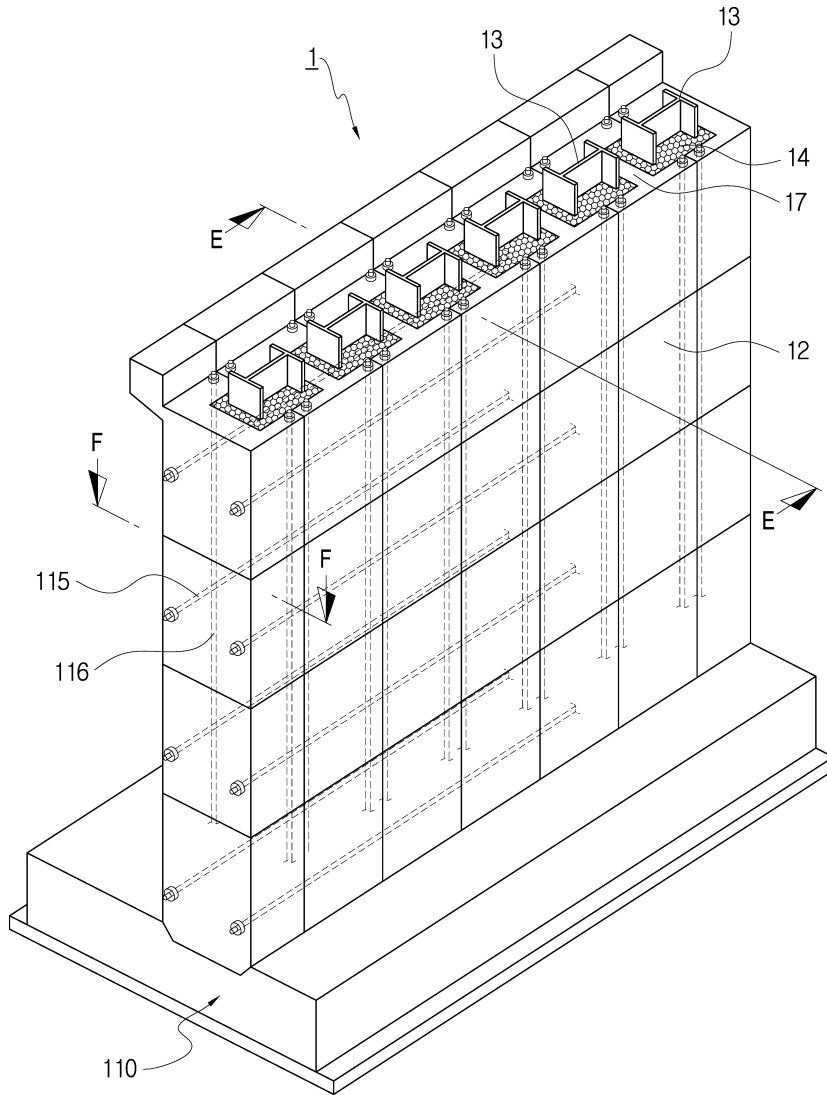
도면5



도면6

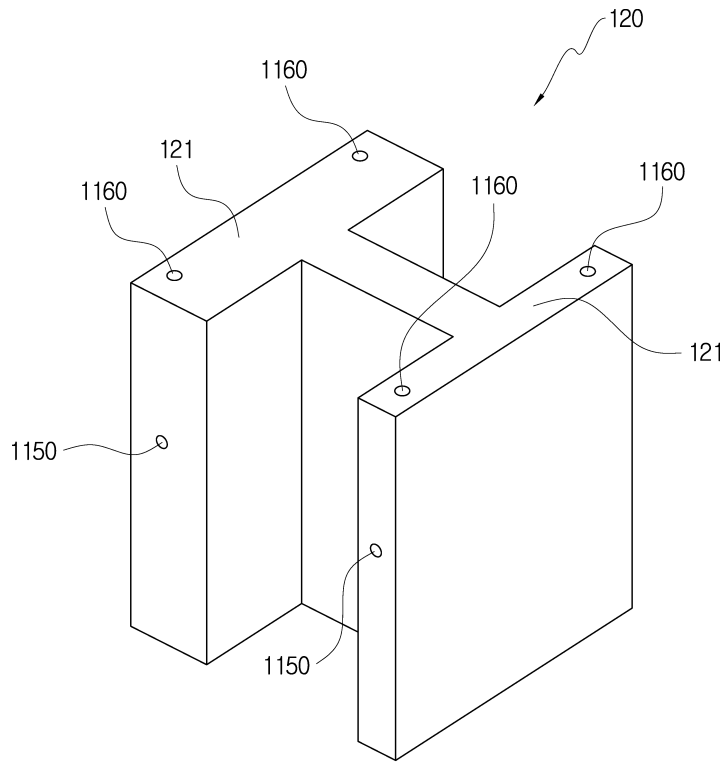


도면7

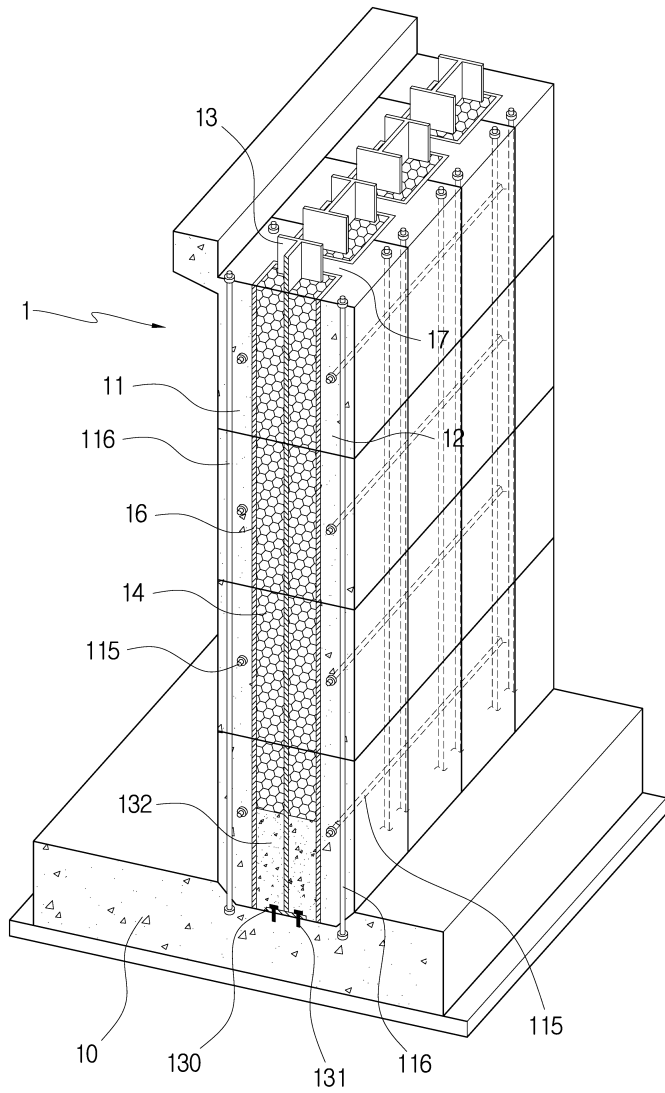




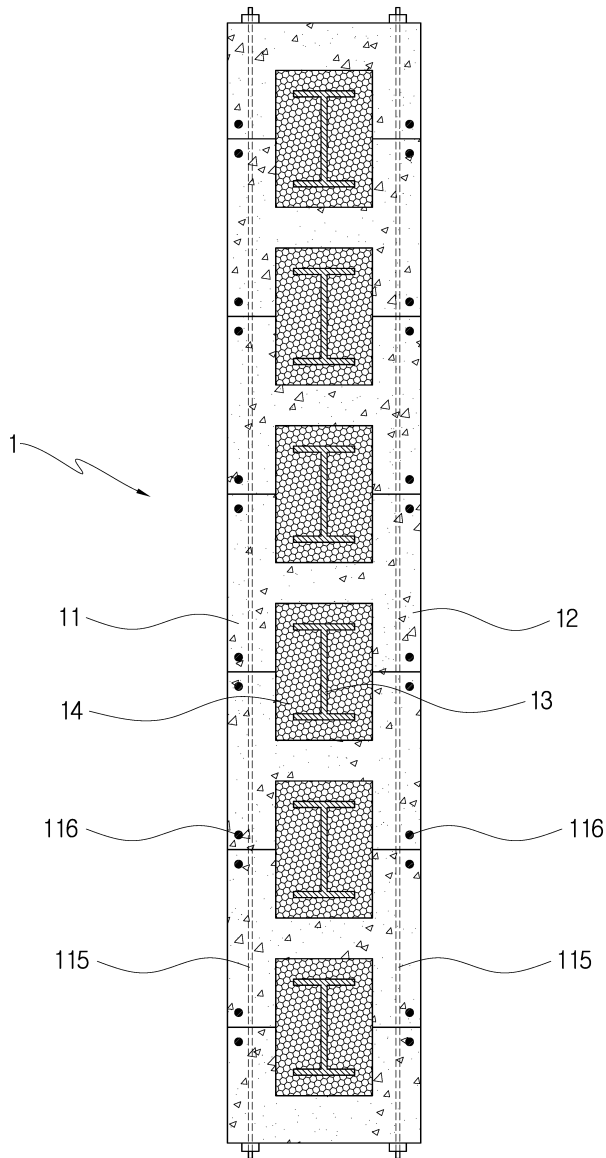
도면8



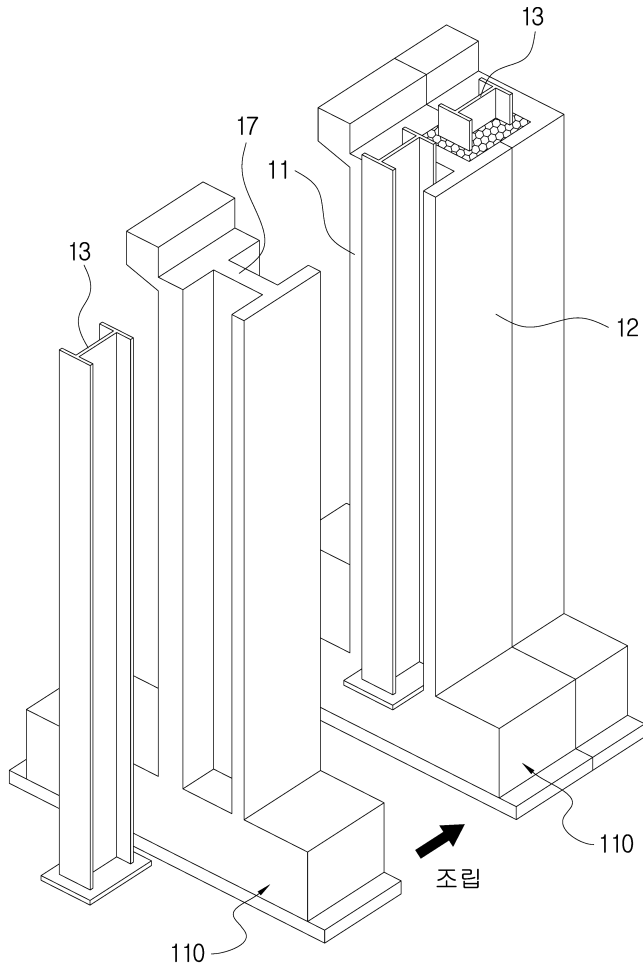
도면9



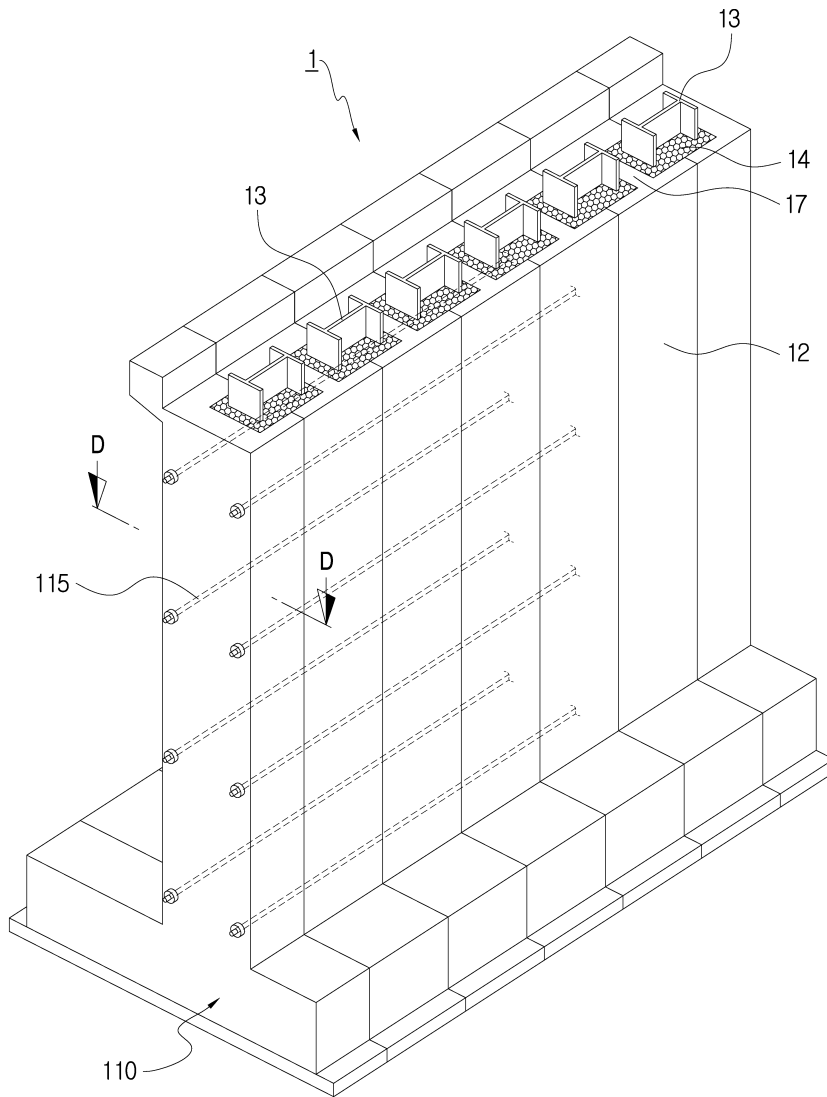
도면10



도면11



도면12



도면13

